

О Т З Ы В

на автореферат диссертации
Александра Владимировича Родникова
«Системы с леерной связью и некоторые смежные задачи механики»,
представленной на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 01.02.01 – теоретическая механика

Современные исследования космического пространства требуют создания протяженных космических систем, включающих в себя элементы, которые могут быть соединены гибкой связью. Очевидно, такие связи могут быть использованы, в частности, как элемент транспортной системы, позволяющей перемещать грузы между достаточно далеко отстоящими друг от друга модулями космической системы. В рецензируемой диссертации такая транспортная система, реализуемая тросом, закрепленным в двух точках небесного тела, названа “леерной связью”. Этот термин, по всей видимости не существовавший до работ автора диссертации, по существу представляется названием геометрической связи, реализующей движение материальной точки, ограниченное некоторым эллипсоидом вращения. Тема диссертационного исследования безусловно является актуальной.

В автореферате диссертации кратко описываются результаты автора, связанные с описанием движения механической системы с леерной связью в гравитационном силовом поле. По-существу, представлены различные аспекты ранее не ставившейся задачи о движении механической системы, состоящей из абсолютно твердого тела и материальной точки, так или иначе связанных гибкой связью, преимущественно реализуемой леером.

Механическая система, рассматриваемая в первой части, может служить прототипом протяженной космической станции, движущейся в однородном силовом поле или в поле тяжести притягивающего центра, и снабженной леером, вдоль которого может перемещаться некоторый груз. Решается ряд задач, в частности, стабилизации твердого тела в заданном положении по отношению к орбите центра масс системы, описания движения малого груза на леере вокруг стабилизированного твердого тела, описания движений вдоль леера, допускающих последовательные ослабления и напряжения троса, но происходящие безударно, влияния движений вдоль леера на движение твердого тела вокруг центра масс.

Во второй части рассматривается движение механической системы, состоящей из прецессирующего динамически симметричного твердого тела и материальной точки, движущейся в гравитационном поле этого твердого тела. Такая система может служить прототипом космического объекта, состоящего из небольшого естественного небесного тела (астероида) и космической станции, находящейся в непосредственной окрестности этого астероида. Интересной представляется предлагаемая автором реализация тросового соединения между станцией и астероидом с помощью леера, закрепленного на полюсах астероида. Кроме ряда задач, связанных с анализом движения материальной точки вдоль леера, описанием равновесий на леере и возможности их стабилизации, также решаются задачи поиска и анализа устойчивости стационарных движений материальной точки в случае отсутствия каких-либо тросов. При этом автор опирается на известные модификации классической ограниченной круговой задачи трех тел, в частности, гравитационное поле твердого тела представляется полем двух материальных точек, расположенных на оси динамической симметрии. Оригинальным представляется моделирование гравитационного поля сжатого астероида, использующее сформулированную более полувека назад идею о замене гравитационного потенциала Земли потенциалом двух комплексно сопряженных масс, находящихся на мнимом расстоянии.


В целом автореферат можно рассматривать как краткое изложение диссертации. Список научных статей, опубликованных ее автором, позволяет сделать вывод о том, что все выносимые на защиту результаты принадлежат автору, опубликованы в рецензируемых изданиях и являются новыми. Их достоверность и строгая математическая обоснованность не вызывает сомнений. Судя по количеству научных семинаров и научных конференций с международным статусом, в которых участвовал автор, можно говорить о достаточно широкой апробации исследований, представленных в диссертации.

Считаю, что работа А.В.Родникова представляет собой цельное и достаточно полное научное исследование, результаты которого имеют важное теоретическое значение, а также могут быть использованы на практике при планировании ряда космических миссий.

Вместе с тем, автореферат не лишен отдельных недостатков, в частности, опечаток. Например, в одном из уравнений оказалась утраченной правая часть, равная, как следует из полного текста диссертации, нулю. Однако эти недостатки не влияют на общую положительную оценку работы.

Считаю, что диссертант заслуживает присвоения ему искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика.

Доктор технических наук,
профессор кафедры высшей математики



Чернов Д.Э.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»

Почтовый адрес: 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64, МАДИ, кафедра высшей математики

E-mail: rfatl@mail.ru, тел. (499)155-03-26

Подпись Чернова Дмитрия Владимировича:

Проректор МАДИ по



Иванов А.М.