

В 2005/06 уч.г. на заседаниях семинара

“Динамика относительного движения”

(руководители:

чл.-корр. РАН, проф. В.В. Белецкий, проф. Ю.Ф. Голубев, доц. К.Е. Якимова, доц. Е.В. Мелкумова)

были сделаны следующие доклады:

10.10.2005 **Синицин В.А.** (МАИ) *РАЗВИТИЕ ПРИНЦИПОВ И АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ*

17.10.2005 **Белецкий В.В., Богомоллова А.Д., Кузьмина Е.О., Махненко Р.Ю., Поздова Н.А.** *ДИНАМИКА КОСМИЧЕСКОГО ЛИФТА В ОКРЕСТНОСТИ МАРСА*

24.10.2005 **Лавровский Э.К., Формальский А.М.** *О КАЧЕНИИ ДИСКА ПОСРЕДСТВОМ УПРАВЛЕНИЯ ЕГО ДИСБАЛАНСОМ*

31.10.2005 **Горбунов М.** *ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ТРОСОВОЙ СИСТЕМЫ ПРИ НАТЯЖЕНИИ И ОСЛАБЛЕНИИ ТРОСА*

7.11.2005 **Кулешов А.С.** *ОТЧЕТ О КОМАНДИРОВКЕ В БАД-ХЕРРЕНАЛЬБ (ГЕРМАНИЯ)*

14.11.2005 **Скороход С.А.** *СРАВНЕНИЕ МОДЕЛЕЙ ТРЕНИЯ В ДИНАМИКЕ ТЕЛА НА ПЛОСКОСТИ*

21.11.2005 **Сейранян А.А., Сейранян А.П.** *ОБ УСТОЙЧИВОСТИ ПЕРЕВЕРНУТОГО МАЯТНИКА*

28.11.2005 **Кугушев Е.И., Березинская С.Н.** *О СУЩЕСТВОВАНИИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ ТРАЕКТОРИЙ ДИНАМИЧЕСКИХ БИЛЬЯРДОВ*

5.12.2005 **Касаткин Г.В.** *ОБ УСТОЙЧИВОСТИ СТАЦИОНАРНОГО ДВИЖЕНИЯ САМОГРАВИТИРУЮЩЕГО КОЛЬЦА В ПОЛЕ ТЯГОТЕНИЯ ЦЕНТРА*

12.12.2005 **Отставнов Е.И.** *О НЕКОТОРЫХ ДВИЖЕНИЯХ ТЕЛА, ЗАКРЕПЛЕННОГО НА ТРОСЕ, В ПОЛЕ ГРАВИТИРУЮЩЕГО ЦЕНТРА*

13.02.2006 **Терехов А.В.** (научный руководитель: проф. **И.В.Новожилов**) *МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТАБИЛИЗАЦИИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ЧЕЛОВЕКА*

В докладе излагается попытка математического моделирования и экспериментального исследования механизмов поддержания вертикальной позы. Приводится краткая история рассматриваемой задачи, а также обзор современных достижений в этой области. Излагаются базовые сведения физиологии, необходимые, по мнению авторов, для последующего.

Целью настоящей работы является попытаться хотя бы частично ответить на два основных нерешенных на настоящий день вопроса стабилизации вертикальной позы:

- 1) Какие механизмы обеспечивают поддержание суставных углов в малой окрестности некоторых значений?
- 2) Каким образом задаются эти значения?

В качестве фактической основы для построения моделей в данной работе использовались эксперименты В.С. Гурфинкеля и модель управления мышечными усилиями А.Г. Фельдмана.

В работе выдвигается гипотеза, что базовым механизмом стабилизации вертикальной позы является способность иннервированных мышц развивать усилия пропорциональные их удлинению, т.е. «жесткостные» свойства мышц. Строится трехзвенная модель тела человека, учитывающая особенности скелетно-мышечного аппарата. Определяются значения мышечных «жесткостей», достаточных для обеспечения устойчивости системы.

Разработаны и проведены эксперименты с целью проверки построенной модели. Показано, что полученные экспериментальные данные согласуются с построенной моделью.

Также в работе строится модель формирования внутреннего представления вертикали в процессе стабилизации позы. Задача решается методами адаптивного управления. Показано, что построенная модель описывает данные экспериментов. Делается вывод о доминирующем вкладе рецепторов стопы в формирование вертикали.

Полученные результаты могут и предполагаются быть использованы в качестве основы для дальнейшего исследования проблемы регуляции вертикальной позы человека.

20.02.2006 **Донник А.С.** (МЭИ) *ВЛИЯНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ НЕОДНОРОДНОСТИ И УПРУГОЙ АНИЗОТРОПИИ МАТЕРИАЛА НА ТОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОЛНОВОГО ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ГИРОСКОПА*

27.02.2006 **Воробьев В.А.** (МЭИ) *ДИНАМИКА МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГИРОСКОПОВ*

6.03.2006 **Муницына М.А.** *О СТАЦИОНАРНЫХ ДВИЖЕНИЯХ СИСТЕМЫ С ОДНОСТОРОННИМИ СВЯЗЯМИ*

20.03.2006 **Локшин Б.Я., Окунев В.М., Садовничий В.А., Самсонов В.А.** *К ВОПРОСУ О ТРАЕКТОРИЯХ БОЛИДОВ*

27.03.2006 **Белецкий В.В.** *ОБОБЩЕННАЯ ОГРАНИЧЕННАЯ КРУГОВАЯ ЗАДАЧА ТРЕХ ТЕЛ КАК МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ ДВОЙНЫХ АСТЕРОИДОВ*

3.04.2006 **А.А.Ильин** (ИПМ им. М.В.Келдыша) (науч. рук. проф. **М.Ю.Овчинников**) *ДИНАМИКА БЫСТРО ВРАЩАЮЩИХСЯ МАЛЫХ СПУТНИКОВ В ГЕОМАГНИТНОМ ПОЛЕ*

В работе рассматриваются задачи управления ориентацией и анализа вращательного движения быстровращающихся спутников с различными магнитными системами ориентации.

Первой рассматривается задача обеспечения ориентации симметричного спутника, стабилизируемого собственным вращением, при помощи активной магнитной системы. Было проведено аналитическое исследование алгоритмов управления ориентацией с использованием асимптотических методов. Для исследования динамики быстро закрученного спутника использовались уравнения вращательного движения в переменных Белецкого-Черноузько.

Предложено два простых по вычислительным затратам автономных алгоритма для системы ориентации. Алгоритмы условно названы *первый* и *второй*. Автономность алгоритмов подразумевает, что каждый из них содержит в себе алгоритм управления ориентацией спутника, алгоритм управления скоростью вращения спутника, алгоритм гашения нутационного движения. Первый и второй алгоритмы различаются измерительной информацией, требуемой для выбора управляющего воздействия. Показана удовлетворительная работоспособность обоих алгоритмов.

Второй рассматривается задача определения параметров вращательного движения и анализа динамики спутника ТНС-0 по результатам летных испытаний. Первый российский наноспутник ТНС-0 был успешно запущен в марте 2005 года с борта Международной космической станции. Спутник ТНС-0 оснащен пассивной магнитной системой ориентации, состоящей из сильного постоянного магнита и набора гистерезисных стержней. При выводе на орбиту спутник вопреки ожиданиям был сильно закручен относительно центра масс и, тем самым, оказался быстро вращающимся телом, взаимодействующим с геомагнитным полем.

Как показал анализ полученных измерений, спутник возможно вышел режим, когда при достаточно быстром вращении осредненное по периоду нутации направление магнита в среднем отслеживает вектор напряженности геомагнитного поля. При этом угол между вектором индукции магнитного поля и осью симметрии весьма велик.

Было проведено аналитическое исследование такого режима. Оказалось, что рассматриваемый режим является асимптотически устойчивым. Показано, что при совпадении направлений вектора магнитной индукции и вектора кинетического момента, как это имеет место в данном режиме, отсутствует уменьшение величины кинетического момента, несмотря на наличие на спутнике гистерезисных стержней. Это объясняет чрезвычайно медленное уменьшение скорости вращения спутника.

24.04.2006 **Е.О.Кузьмина** *О ПЕРЕМЕЩЕНИИ ГРУЗА НА ГЕОСТАЦИОНАРНУЮ СТАНЦИЮ ПОСРЕДСТВОМ КОСМИЧЕСКОГО ЛИФТА*