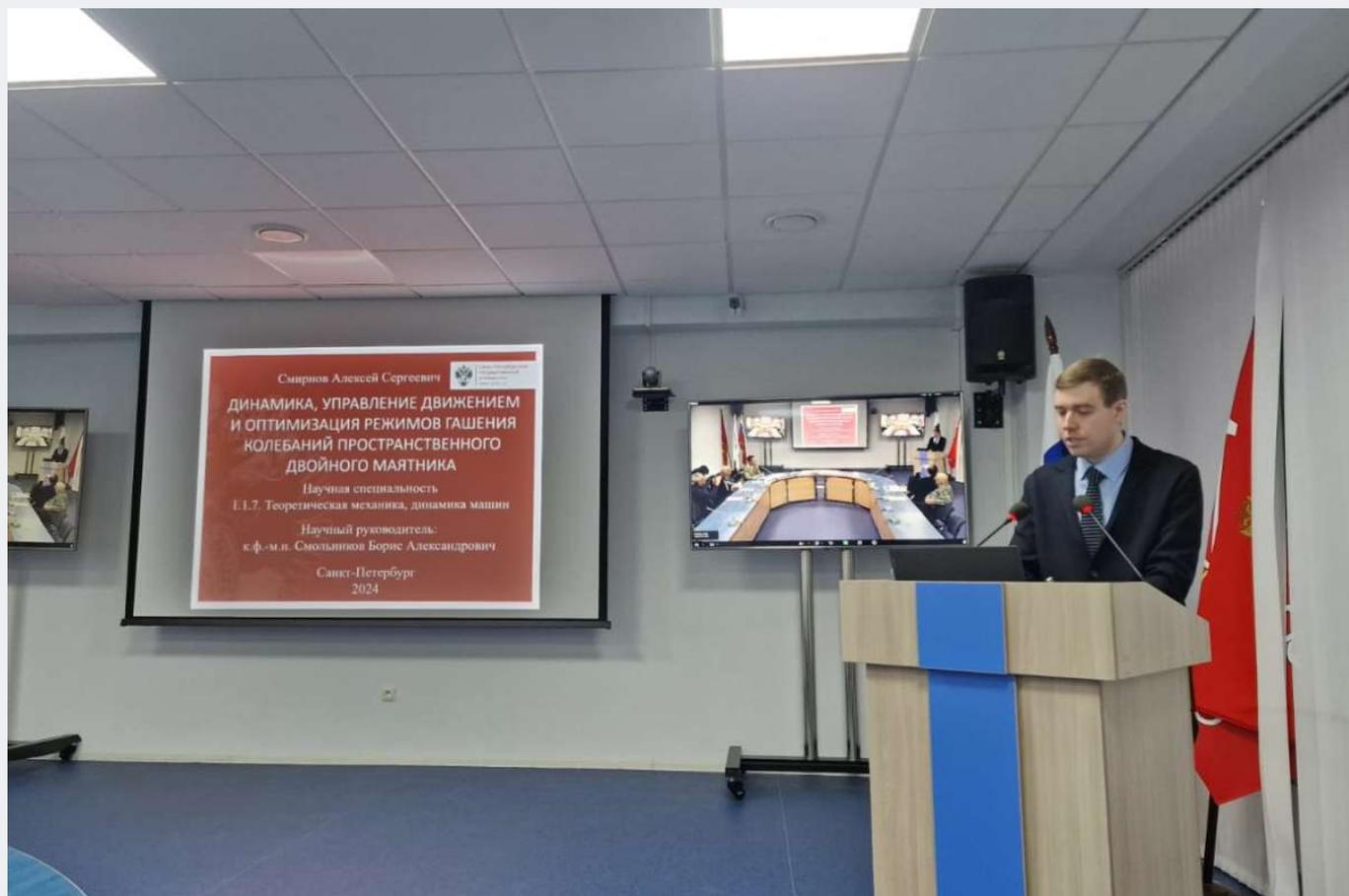


Ассистент ВШМиПУ защитил кандидатскую диссертацию по специальности "Теоретическая механика, динамика машин"



Ассистенту Высшей школы механики и процессов управления (ВШМиПУ) Алексею Сергеевичу СМИРНОВУ присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук. Защита диссертации состоялась 14 января 2025 года на заседании Диссертационного совета Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) А1.1.7.24.10831. Приказ СПбГУ о выдаче диплома кандидата физико-математических наук вышел 18 апреля.

Тема диссертации — «Динамика, управление движением и оптимизация режимов гашения колебаний пространственного двойного маятника», научная специальность — 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин», научный руководитель — к.ф.-м.н., старший научный сотрудник Лаборатории мехатроники Института проблем машиноведения Российской академии наук (ИПМаш РАН), доцент ВШМиПУ Борис Александрович СМОЛЬНИКОВ.



Вел заседание председатель Диссертационного совета, д.ф.-м.н., профессор кафедры теоретической и прикладной механики СПбГУ Алексей Александрович ТИХОНОВ.

Ведущая организация — Санкт-Петербургский государственный морской технический университет (СПбГМТУ).



Члены Диссертационного совета — д.ф.-м.н. Алексей Александрович ТИХОНОВ (Санкт-Петербургский государственный университет, председатель Диссертационного совета), д.ф.-м.н. Александр Константинович БЕЛЯЕВ (Институт проблем

машиноведения Российской академии наук), д.ф.-м.н. Артем Семенович СЕМЕНОВ (Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого), д.ф.-м.н. Александр Борисович ФРЕЙДИН (Институт проблем машиноведения Российской академии наук), д.т.н. Хольм-Иоганнес АЛЬТЕНБАХ (Университет Отто фон Герике, Германия).

В диссертации представлены результаты исследований динамического поведения пространственного двойного маятника с идентичными параметрами его грузов и звеньев, шарнирные оси которого не коллинеарны друг другу. Рассматривались консервативные, диссипативные и управляемые модели этой системы в линейной и нелинейной постановках. Решалась оптимизационная задача о нахождении наилучших параметров пассивного и активного гашения ее колебаний.



В работе было впервые построено наиболее полное аналитическое решение для задачи о малых колебаниях пространственного двойного маятника при отсутствии и наличии вязкого трения в шарнирах. Выполнено аналитическое и численное исследование его нелинейных форм колебаний. Изучены его авторезонансные разгонные режимы под действием коллинеарного управления с постоянным и переменным коэффициентом усиления. Осуществлен совместный учет диссипативных и управляющих воздействий и определены оптимальные параметры пассивного и активного гашения колебаний на основе критериев, характеризующих эффективность процессов затухания движений системы.

Исследование движений пространственного двойного маятника представляет значительный теоретический интерес и вносит определенный вклад в один из важнейших для приложений и бурно развивающихся разделов механики — динамику маятниковых конструкций. Рассмотренные математические модели и приведенные аналитические и численные решения составляют основу для изучения характера движения более сложных маятников, имеющих несколько степеней свободы, а также множества смежных вопросов. Полученные результаты могут найти определенное практическое применение в области робототехники и биомеханики, а именно при разработке, конструировании и анализе динамического поведения разнообразных устройств: двухзвенных манипуляторов, элементов сложных многозвенных систем, многочисленных андроидов и прочих мобильных роботов. Кроме того, представленные в работе задачи и их подробные решения также интересны и в качестве наглядных примеров прикладной механики маятниковых систем в педагогической и инженерной практике.

Алексей Смирнов начал работу по тематике исследований, еще обучаясь в магистратуре кафедры «Механика и процессы управления» (ныне — ВШМиПУ) по направлению «Прикладная механика». После окончания университета, не порывая связь с кафедрой, Алексей продолжил научную работу в должности младшего научного сотрудника Лаборатории мехатроники Института проблем машиноведения Российской академии наук (ИПМаш РАН).

Поздравляем Алексея Сергеевича с получением диплома кандидата физико-математических наук и желаем дальнейших успехов в научной работе!

Полный текст диссертации на русском и английском языках, отзывы ведущей организации и членов Диссертационного совета, а также аудио- и видеозапись заседания Диссертационного совета доступны на портале Диссертационных советов СПбГУ.