

ОТЗЫВ

официального оппонента о диссертации
Данилюка Даниила Анатольевича
на тему: «Применение параметров Родрига–Гамильтона в исследовании
задач динамики твердого тела»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата физико–математических наук по специальности 01.02.01 –
теоретическая механика.

Актуальность темы. В аналитической механике большое внимание уделяется проблемам геометрического истолкования полученных аналитических результатов. Выдающийся механик Н.Е. Жуковский отмечал: «Можно говорить, что математическая истина только тогда считается вполне обработанной, когда она может быть объяснена всякому из публики, желающему ее усвоить. Я думаю, что если возможно приближение к этому идеалу, то только со стороны геометрического толкования или моделирования.» Еще в ранних статьях по механике Л. Пуансо, Ж. Дарбу, К. Якоби разработали методы кинематического истолкования движения тела с неподвижной точкой. Уравнения П.В. Харламова для неподвижного годографа угловой скорости позволили провести широкий анализ свойств движения твердого тела. К настоящему времени вышло 45 сборников «Механика твердого тела», в большинстве из которых приведены результаты исследования по геометрическому истолкованию с помощью метода Пуансо и уравнений П.В. Харламова. В работе Г.В. Горра, А.Н. Ковалева, опубликованной в журнале «Прикладная математика и механика» (ПММ 2015, Вып. 5), отмечена тесная связь различных подходов в кинематическом истолковании движения тела. В частности, показано, что полярный угол в уравнениях П.В. Харламова представляется в виде алгебраической функции от переменных: компонент вектора угловой скорости и параметров Родрига–Гамильтона. Тем самым показано, что применение параметров Родрига–Гамильтона актуально не только в задачах ориентации твердых тел, но и в непосредственном использовании методов Пуансо и Харламова.

Диссертационная работа Д.А. Данилюка посвящена изучению свойств движения твердого тела в различных задачах в этой области. Данный подход является новым, поскольку ранее параметры Родрига–Гамильтона использовались в основном в задачах определения ориентации твердого тела в пространстве.

Основные научные результаты. Первые две главы диссертации посвящены анализу литературы по теме диссертации, изложению методов исследования, применяемых в работе.

Основными результатами диссертации являются:

1. Рассмотрение линейных колебаний тяжелого твердого тела около нижнего положения равновесия с помощью параметров Родрига–Гамильтона. Проведение линеаризации уравнений в возмущениях и нахождение решений линейных уравнений. (глава 3);

2. Исследование нелинейных колебаний тяжелого твердого тела около нижнего положения равновесия. На основании теории возмущений нахождение разложения выведенной функции Гамильтона. Проведение преобразования Биркгофа к нормальной форме данной функции. С точностью до членов четвертого порядка получение выражений для фазовых переменных уравнений движения. (глава 4);

3. Анализ известных частных случаев интегрируемости уравнений Эйлера Пуассона (Бобылева–Стеклова, Лагранжа, Гесса), что актуально в силу геометрического смысла параметров Родрига–Гамильтона. В ряде случаев для исследуемых решений нахождение инвариантных соотношений, которые содержат только параметры Родрига–Гамильтона. (глава 5);

4. Изучение прецессионных движений твердого тела с неподвижной точкой. Исследование классов движений, таких как маятниковые движения; регулярные прецессии относительно вертикали; полурегулярные прецессии первого типа; полурегулярные прецессионно-изоконические движения первого типа; полурегулярные прецессии второго типа; прецессии общего вида и их частные случаи: прецессионно-изоконические движения. В каждом из изученных случаев определены зависимости параметров Родрига–Гамильтона от времени и найдена структура инвариантных соотношений, содержащих только указанные параметры. (глава 6).

Значимость результатов диссертационной работы для аналитической механики заключается не только актуальностью полученных результатов, но и в перспективе исследования общих свойств параметров Родрига–Гамильтона в других решениях уравнений Эйлера–Пуассона и их обобщениях: уравнений Кирхгофа–Пуассона.

Заключение. Диссертация Д.А. Данилюка «Применение параметров Родрига–Гамильтона в исследовании задач динамики твердого тела» представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Результаты, полученные в диссертации, достоверны. Содержание работы с требуемой полнотой отражено в 6 публикациях автора,

опубликованных в специализированных журналах по теме диссертации, и в автореферате.

Результаты были апробированы на научных конференциях и семинарах.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа «Применение параметров Родрига–Гамильтона в исследовании задач динамики твердого тела» отвечает требованиям п.2.2 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а ее автор *Данилюк Даниил Анатольевич* заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата *физико–математических наук* по специальности *01.02.01 – теоретическая механика*.

Официальный оппонент,

доцент кафедры высшей математики

и методики преподавания математики

Государственного образовательного учреждения

высшего профессионального образования

«Донецкий национальный университет»

кандидат физико-математических наук, доцент

А.В. Зыза

