

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы  
Нелаевой Екатерины Игоревны "Развитие бикватернионной теории кинематического управления и ее приложение к решению обратной задачи кинематики роботов-манипуляторов",  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (в технической отрасли)

### **Содержание диссертации**

Диссертация Нелаевой Е.И. состоит из двух логических частей. Первая посвящена получению новых результатов в решении задач кинематического управления движением свободного твердого тела. Вторая – механике роботов-манипуляторов, а именно решению прямой задачи кинематики с использованием матриц дуальных направляющих косинусов, бикватернионов и бикватернионных матриц, построению кинематических уравнений движения манипулятора и решению обратной задачи кинематики новым методом, предложенным Челноковым Ю.Н.

### **Новые научные результаты, полученные в работе**

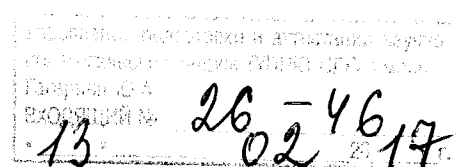
Опираясь на текст автореферата можно сделать вывод, что диссертация обладает научной новизной. К основным новым научным результатам можно отнести следующее:

- Предложен новый оптимальный в смысле минимизации затрат на управление бикватернионный кинематический закон управления движением свободного твердого тела, построенный с помощью принципа перенесения Котельникова-Штуде;
- Аналитически в нелинейной постановке решена кинематическая задача оптимальной нелинейной стабилизации произвольного программного движения свободного твердого тела. Решение задачи приведено в двух постановках с использованием двух форм бикватернионных кинематических уравнений возмущенного движения свободного твердого тела в бикватернионном виде;
- Предложены алгоритмы решения прямой задачи кинематики роботов-манипуляторов на примере стэнфордского манипулятора в матрицах дуальных направляющих косинусов, бикватернионах и бикватернионных матрицах;
- Построены алгоритмы решения обратной задачи кинематики роботов-манипуляторов на примере стэнфордского манипулятора для четырех законов кинематического управления.

### **Достоверность результатов работы.**

Достоверность результатов, полученных соискателем, основывается на согласованности данных научных выводов с результатами численного решения, а также на строгости математической постановки задачи и применяемых методов исследования.

Основные результаты диссертации опубликованы в 10 печатных работах, 5 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты неоднократно обсуждались на различных конференциях и получили одобрение ведущих специалистов.



### **Значение полученных результатов для теории и практики**

Разрабатываемый метод решения обратной задачи кинематики обладает важными достоинствами: возможность применения для кинематически-избыточных манипуляторов, неитерационность, единственность решения для выбранного закона управления и начального положения выходного звена манипулятора. Его разработка имеет важное практическое значение.

Полученные кинематические законы управления могут быть использованы для построения эффективных законов управления, учитывающих динамику.

### **Замечания к автореферату**

Результаты полученные в диссертации Е.И. Нелаевой являются новыми. Они снабжены подробными и четкими доказательствами. Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

### **Заключение**

Автореферат позволяет прийти к заключению, что диссертация Нелаевой Е.И. представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для науки и практики. Работа отвечает требованиям пп. 9-11,13,14 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации (в технической отрасли)».

Доктор физико-математических наук  
профессор кафедры геометрии  
ФГБОУ ВО «Саратовский  
национальный исследовательский  
государственный университет  
имени Н.Г. Чернышевского»



Александр Николаевич  
Сергеев

Адрес: 410012, г. Саратов, ул. Астарханская 83, тел. 8452 515539,  
E-mail SergeevAN@info.sgu.ru

