

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.08

Соискатель: Кулешов Александр Сергеевич

Тема диссертации: Точные решения некоторых задач динамики твердого тела

Специальность: 1.1.7. Теоретическая механика, динамика машин.

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации:

На заседании «13» февраля 2026 года диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой научно-квалификационную работу, соответствующую критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, установленным Положением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842, и принял решение присудить Кулешову Александру Сергеевичу ученую степень доктора физико – математических наук.

Присутствовали: председатель диссертационного совета П.С. Красильников, ученый секретарь диссертационного совета В.Ю. Гидаспов, члены диссертационного совета: Холостова О.В., Бардин Б.С., Бишаев А.М., Буров А.А., Колесник С.А., Маркеев А.П., Овчинников М.Ю., Рябов П.Е., Ревизников Д.Л., Черепанов В.В., Шамолин М.В.

Ученый секретарь диссертационного совета

24.2.327.08, д.ф-м.н., с.н.с.

Гидаспов Владимир Юрьевич

Проректор по научной работе, д.т.н., доцент

Иванов Андрей Владимирович



ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.08,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 13 февраля 2026 г. № 2

О присуждении Кулешову Александру Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора физико-математических наук.

Диссертация «Точные решения некоторых задач динамики твердого тела», выполненная в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (МГУ им. М.В. Ломоносова) на кафедре теоретической механики и мехатроники механико – математического факультета, представленная к защите по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика, динамика машин», принята к защите 16.10.2025 г., протокол № 7, диссертационным советом 24.2.327.08, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, Москва, А-80, ГСП-3, Волоколамское шоссе, д.4, приказ Минобрнауки РФ о создании совета – № 1192/НК от 12.10.2022.

Соискатель Кулешов Александр Сергеевич, 16 марта 1976 года рождения, в 1998 году окончил механико – математический факультет

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» и получил квалификацию «Механик» по специальности «Механика. Прикладная математика» (диплом с отличием АВС № 0076477 от 25 июня 1998 г.). В 2001 году окончил очную аспирантуру в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» по специальности 01.02.01 – «Теоретическая механика» и успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико – математических наук «Исследование устойчивости и бифуркаций стационарных движений некоторых неголономных систем» (научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Карапетян А.В.) в диссертационном совете Д.501.001.22 на базе механико – математического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» (диплом КТ № 061906 от 14 декабря 2001 г.).

В настоящее время Кулешов А.С. работает доцентом на кафедре теоретической механики и мехатроники механико – математического факультета федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Диссертация выполнена без научного консультанта.

Официальные оппоненты:

1. Мухарлямов Роберт Гарабшевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико – математических наук, профессор, профессор Института физических исследований и технологий факультета физико – математических и естественных наук федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», г. Москва.

2. Степанов Сергей Яковлевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико – математических наук, доцент, старший научный сотрудник отдела механики федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва.
3. Кудряшов Николай Алексеевич, гражданин Российской Федерации, доктор физико – математических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной математики № 31 Института лазерных и плазменных технологий федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ».

Все оппоненты дали положительное заключение о диссертации.

Ведущая организация Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский физико – технический институт (национальный исследовательский университет)» (141701, Россия, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский переулок, д.9.) представила положительный отзыв, подписанный заведующим кафедрой теоретической механики, доктором физико – математических наук Соколовым Сергеем Викторовичем и утверждённый проректором по научной работе, кандидатом физико – математических наук Баганом Виталием Анатольевичем.

В отзыве ведущей организации указано, что диссертация Кулешова Александра Сергеевича является законченной научно – исследовательской работой, которая посвящена актуальной научной проблеме. Достоверность выводов, полученных автором, не вызывает сомнений, все результаты диссертационной работы многократно апробированы. Все результаты, изложенные в тексте диссертации, опубликованы в рецензируемых научных журналах.

Диссертационная работа Кулешова Александра Сергеевича «Точные решения некоторых задач динамики твердого тела» отвечает всем требованиям Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», а её автор Кулешов Александр Сергеевич заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико – математических наук по специальности 1.1.7. — «Теоретическая механика, динамика машин».

Замечания по диссертации.

1. Приведённые в Главе 1 сведения из дифференциальной теории Галуа в некоторых случаях не содержат доказательств в тексте диссертации, например, теорема 2.2, стр. 36, лемма 2.1, стр. 37. То же относится к обоснованию алгоритма Ковачича теорема 2.3, стр. 40 и Случая 3, см. стр. 77, что делает текст диссертации незамкнутым и требует обращения к оригинальным работам, иногда содержащим отличные от текста диссертации обозначения.
2. На стр. 100 указано, что уравнения движения (5.12)-(5.13), выражающие законы изменения импульса и кинетического момента относительно системы координат, жёстко связанной с твердым телом, тогда как данные уравнения являются теоремами об изменении количества движения и кинетического момента в инерциальной системе отсчета, спроецированные на оси системы координат, жёстко связанной с твердым телом. Полученные уравнения абсолютно верны, что делает данное замечание терминологическим.
3. На рисунке 6, стр. 113 следовало выбрать параметры тора или ориентацию осей относительно плоскости чертежа, удобными для визуального восприятия, как, например, на рисунке 10, стр. 132.
4. Было бы желательным указать на связь полученных решений в лиувиллевых функциях с известными решениями, представленными в виде функций Бейкера – Ахиезера.

В отзыве отмечается, что все сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, которая выполнена на высоком научном уровне и содержит новые и значимые научные результаты.

Отзыв на диссертацию обсуждён и одобрен на расширенном заседании научного семинара кафедры теоретической механики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский физико – технический институт (национальный исследовательский университет)», «17» декабря 2025 г., протокол № 5.

Соискатель опубликовал 22 научные статьи по специальности 1.1.7., в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК, либо международной системе цитирования Web of Science, Scopus или RSCI.

1. Kuleshov A.S. On the Generalized Chaplygin Integral // Regular and Chaotic Dynamics. 2001. Vol. 6. № 2. P. 227–232.
2. Karapetyan A.V., Kuleshov A.S. Steady motions of nonholonomic systems // Regular and Chaotic Dynamics. 2002. Vol. 7. № 1. P. 81–117.
3. Кулешов А.С. Первые интегралы в задаче о качении тела вращения по шероховатой плоскости // Доклады РАН. 2003. Т. 391. № 3. С. 340–342.
4. Кулешов А.С. Первые интегралы в задаче о движении параболоида вращения по шероховатой плоскости // Доклады РАН. 2005. Т. 400. № 1. С. 46–48 .
5. Кулешов А.С. О первых интегралах уравнений движения симметричного гиростата на абсолютно шероховатой плоскости // Прикладная математика и механика. 2006. Т. 70. № 1. С. 40–45.
6. Dobrynin D.S., Kuleshov A.S. Solvable Cases in the Problem of Motion of a Heavy Rotationally Symmetric Ellipsoid on a Perfectly Rough Plane // Procedia IUTAM. 2016. Vol. 19. P. 161–168.
7. Кулешов А.С., Ифраимов С.В. О движении стержня по выпуклой поверхности // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2013. № 2. С. 105–110.
8. Ифраимов С.В., Кулешов А.С. О движении саней Чаплыгина по выпуклой поверхности // Автоматика и телемеханика. 2013. № 8. С. 80–90.

9. Кулешов А.С., Черняков Г.А. Применение алгоритма Ковачича для исследования задачи о движении тяжёлого тела вращения по абсолютно шероховатой плоскости // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2013. № 4. С. 93–102.
10. Кулешов А.С., Черняков Г.А. О качении параболоида вращения по неподвижной абсолютно шероховатой плоскости // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2014. Т. 59. № 4. С. 624–631.
11. Кулешов А.С., Ицкович М.О. Несуществование лиувиллевых решений в задаче о движении эллипсоида вращения по абсолютно шероховатой плоскости // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2017. Т. 62. № 2. С. 291–299.
12. Karapetyan A.V., Kuleshov A.S. The Routh theorem for mechanical systems with unknown first integrals // Theoretical and Applied Mechanics. 2017. Vol. 44. № 2. P. 169–180.
13. Кулешов А.С., Катасонова В.А. О существовании лиувиллевых решений в задаче о качении динамически симметричного шара по сфере // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2018. Т. 63. № 4. С. 670–677.
14. Kuleshov A.S., Katasonova V.A. Existence of Liouvillian Solutions in the Problem of Motion of a Rotationally Symmetric Body on a Sphere // AIP Conference Proceedings. 2018. Vol. 1959. № 030015. P. 1–5.
15. Kuleshov A.S., Chernyakov G.A. Investigation of the Motion of a Heavy Body of Revolution on a Perfectly Rough Plane by the Kovacic Algorithm // Journal of Mathematical Sciences. 2020. Vol. 245. № 4. P. 417–497.
16. Кулешов А.С., Соломина Д.В. Лиувиллевы решения в задаче о качении тяжёлого однородного шара по поверхности вращения // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2021. Т. 8. № 4. С. 653–660.
17. Bardin B.S., Kuleshov A.S. Application of the Kovacic algorithm for the investigation of motion of a heavy rigid body with a fixed point in the Hess case // ZAMM. Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik. 2022. Vol 102. № 11.

18. Кулешов А.С., Соломина Д.В. Применение алгоритма Ковачича для исследования задачи о качении тяжёлого однородного шара по поверхности вращения // Проблемы информатики. 2021. № 1. С. 15–24.
19. Кулешов А.С. О приведении некоторых систем классической механики к системам Лиувилля // Труды МАИ. 2023. № 128. <https://trudymai.ru/published.php?ID=171383>.
20. Кулешов А.С., Шишков А.А. Об интегрируемости в квадратурах задачи о качении тяжёлого однородного шара по поверхности вращения второго порядка // Вестник Санкт – Петербургского университета. Серия 1. Математика. Механика. Астрономия. 2024. Т. 11. № 2. С. 347–353.
21. Кулешов А.С., Лобанова Е.В. Анализ интегрируемого случая Гесса в задаче о движении шара по гладкой горизонтальной плоскости // Труды МАИ. 2024. № 135. <https://trudymai.ru/published.php?ID=179675>.
22. Косенко И.И., Кулешов А.С., Шишков А.А. Задача о качении шара по поверхности вращения и её численный анализ // Труды МАИ. 2024. № 136. <https://trudymai.ru/published.php?ID=180666>.

На диссертацию и автореферат поступили следующие отзывы (все отзывы положительные).

Отзыв на диссертацию официального оппонента, доктора физико-математических наук Мухарлямова Роберта Гарабшевича, заверенный ученым секретарём федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Курылевым К.П.. Отзыв положительный, содержит замечания.

1. В настоящее время накоплен значительный опыт в исследовании динамики твердого тела. Достаточно упомянуть известные результаты, полученные сотрудниками ИПММ, г. Донецк, ИПМат РАН, ИПМех РАН, МГУ, МГТУ. Используются также численные методы и программные продукты, включая и системы аналитических вычислений решения систем дифференциальных уравнений динамики. В диссертации не представлен сравнительный анализ значимости,

трудоемкости и эффективности использования метода Дж. Ковачича и лиувиллевых функций.

2. В третьей главе исследуется задача о движении тяжёлого твёрдого тела в случае Гесса, когда можно использовать четвёртый интеграл уравнений динамики. Здесь также отсутствуют сведения о возможности использования численных методов со стабилизацией связей и о сравнении с предлагаемым подходом.
3. Текст работы написан грамотно, не видно опечаток и синтаксических ошибок. Однако встречаются неудачные формулировки и выражения. Так, во введении и в автореферате, приводя сведения о научной новизне и основных положениях, выносимых на защиту, да и в последующем тексте, встречаются однообразные фразы: «о существовании лиувиллевых решений», «полностью решен вопрос о существовании лиувиллевых решений...»

В отзыве отмечается, что сделанные замечания не влияют на общее восприятие работы.

Отзыв на диссертацию официального оппонента, доктора физико – математических наук Степанова Сергея Яковлевича, заверенный ученым секретарём ФИЦ ИУ РАН, доктором технических наук Захаровым В.Н.. Отзыв положительный, содержит следующие замечания.

1. В диссертации следовало бы более подробно осветить место свойства интегрируемости в классе лиувиллевых функций среди других подходов к интегрируемости уравнений движения механических систем, развиваемых в работах В.В. Козлова, Д.В. Трещёва, С.Л. Зиглина и других.
2. Результаты диссертации по исследованию движения тяжёлого твёрдого тела с неподвижной точкой в случае Гесса – Аппельрота следовало бы сравнить с результатами А.М. Ковалева.

3. Результаты четвёртой главы сформулированы в терминах эквидистантной поверхности к поверхности качения. Желательно было бы указать также соответствующие свойства поверхности качения.

В отзыве отмечается, что сделанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы и полученных в ней результатов.

Отзыв на диссертацию официального оппонента, доктора физико-математических наук Кудряшова Николая Алексеевича, заверенный начальником отдела регистрации и приказов НИЯУ МИФИ Самородовой В.М.. Отзыв положительный, содержит следующие замечания.

1. Поскольку данная диссертационная работа является работой по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика, динамика машин», то в тексте диссертации хотелось бы видеть больше механических интерпретаций полученных результатов. Что даёт нам тот факт, что задача разрешима в лиувиллевых функциях? Как это отражается на особенностях движения рассматриваемой механической системы? Какая польза от разрешимости той или иной задачи в лиувиллевых функциях? К сожалению, текст диссертации не даёт ответы на эти вопросы.
2. Следует отметить, что анонсируемое во второй главе работы требование выпуклости поверхности, ограничивающей твёрдое тело, несущественно, важным является только требование единственности точки контакта тела с горизонтальной плоскостью. Это подтверждается ещё и тем, что во второй главе рассматриваются задачи о качении диска (тела с острым краем) и тора, поверхность которого не является выпуклой.
3. В тексте работы имеется некоторое количество опечаток и шероховатостей изложения.
4. Формулировки некоторых теорем в диссертационной работе сформулированы как утверждения. Было бы лучше сформулировать вместе с условиями.

5. Оппоненту было бы интересно узнать из работы, нет ли связи полученных автором решений с гипергеометрической функцией.

В отзыве отмечается, что указанные замечания никак не влияют на общую положительную оценку работы.

На автореферат диссертации поступило 5 отзывов. Все поступившие отзывы положительные. В поступивших отзывах проводится краткий анализ содержания работы, отмечается актуальность и научная новизна диссертационного исследования, а также достоверность и теоретическая значимость полученных в работе результатов.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет». Отзыв подписан заведующим кафедрой высшей математики института искусственного интеллекта, доктором физико – математических наук, доцентом Шатиной Альбиной Викторовной и заверен начальником управления кадров РТУ МИРЭА Бухановой М.М.. Отзыв положительный, в отзыве представлены следующие замечания.

1. Хотя работа посвящена построению точных решений в ряде задач динамики твёрдого тела, хотелось бы в большей степени видеть связь полученных результатов с механикой. Что дает нам разрешимость той или иной задачи в лиувиллевых функциях? Насколько разрешимость задачи в лиувиллевых функциях упрощает её последующий анализ? К сожалению, в автореферате диссертации почти не содержится ответов на эти вопросы.
2. В работе диссертанта некорректно используется термин «порядок полюса функции в точке $x = \infty$ ». В оригинальной работе Kovacic J.J. вводит понятие порядка функции в бесконечности. Для рациональной функции это разность степеней многочленов в знаменателе и в числителе. Порядок полюса рассматривается применительно к конечным особым точкам. Порядок полюса функции $f(z)$ в бесконечно

удалённой точке $z = \infty$ имеет совсем другой смысл и значение. Согласно традиционному определению, это старшая положительная степень z в разложении функции в ряд Лорана в окрестности бесконечно удалённой точки. В формулировке теоремы 2 на стр. 13 в пункте 3 вместо «Порядок полюса функции $R(x)$ в точке $x = \infty$ равен по меньшей мере 2» должно быть «Порядок функции $R(x)$ в точке $x = \infty$ равен по меньшей мере 2». Аналогично, при описании алгоритма в пунктах (∞_1) , (∞_2) , (∞_3) на стр. 14 – 16 вместо словосочетания «порядок полюса функции» должно быть «порядок функции».

3. В тексте автореферата имеется некоторое количество опечаток, в том числе опечаток в формулах. Например, последнее уравнение на странице 22 автореферата, имеющее вид:

$$((k-1)\cos\theta - kl)f''\sin\theta + k(l\cos\theta - 1)f' + (k-1)\sin\theta\cos\theta f = 0$$

в действительности записано неверно. Правильный вид этого уравнения – следующий:

$$((k-1)\cos\theta + kl)f''\sin\theta - k(1 + l\cos\theta)f' + (k-1)f\sin\theta\cos\theta = 0.$$

В отзыве отмечается, что указанные замечания нисколько не снижают научной значимости проведённых в работе исследований.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский автомобильно – дорожный государственный технический университет (МАДИ)». Отзыв подписан доцентом кафедры «Инженерия и математика прикладных систем искусственного интеллекта», кандидатом физико-математических наук доцентом Зленко Александром Афанасьевичем и заверен учёным секретарём учёного совета ФГБОУ ВО «Московский автомобильно – дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Алексеевой М.Ю.. Отзыв положительный, в отзыве имеются следующие замечания.

1. В настоящее время известны различные многочисленные подходы к доказательству интегрируемости и неинтегрируемости уравнений движения различных механических систем. Обширные результаты в этой области были получены в работах В.В. Козлова, Д.В. Трещёва, С.Л. Зиглина и других. Автору следовало бы более чётко изложить, как связаны между собой методы исследования интегрируемости, предложенные в работах упомянутых учёных, и интегрируемость в лиувиллевых функциях, изучаемая в данной диссертации.
2. Силовое поле, под действием которого происходит движение динамически симметричного тела вращения по сфере в пятой главе диссертации, выглядит довольно специфическим. Хотелось бы видеть хотя бы один пример реальных силовых полей, удовлетворяющих подобным условиям.

В отзыве отмечается, что указанные замечания не влияют на общую положительную оценку автореферата и самой диссертации Кулешова А.С.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана). Отзыв подписан заведующим кафедрой «Теоретическая механика», доктором технических наук, профессором Шкаповым Павлом Михайловичем и заверен ведущим специалистом по персоналу отдела кадрового администрирования МГТУ им. Н.Э. Баумана Рудаковой В.Н.. Отзыв положительный, в отзыве представлены следующие замечания.

1. Поскольку данная диссертационная работа является работой по механике, а не по общей теории дифференциальных уравнений, хотелось бы видеть большую связь результатов, полученных в работе, с механикой. Что даёт для механики разрешимость в лиувиллевых функциях той или иной задачи динамики твёрдого тела? Как

разрешимость в лиувиллевых функциях упрощает последующий анализ задачи? Хотелось бы видеть ответы на эти вопросы в тексте автореферата.

2. Результаты четвертой главы диссертации сформулированы по отношению к поверхности, на которой при качении шара лежит его центр, то есть по отношению к поверхности, являющейся эквидистантой к поверхности качения. Желательно было бы в этом случае указать также и свойства опорной поверхности, по которой происходит качение шара.
3. В тексте автореферата имеются некоторые шероховатости изложения и опечатки, в том числе, опечатки в формулах. Например, последнее уравнение на странице 22 автореферата:

$$((k-1)\cos\theta - k\ell)f''\sin\theta + k(\ell\cos\theta - 1)f' + (k-1)\sin\theta\cos\theta f = 0,$$

записано неверно. В действительности, данное уравнение должно иметь вид:

$$((k-1)\cos\theta + k\ell)f''\sin\theta - k(1 + \ell\cos\theta)f' + (k-1)f\sin\theta\cos\theta = 0.$$

В отзыве отмечается, что указанные замечания нисколько не снижают научной ценности результатов, полученных в работе А.С. Кулешова.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН». Отзыв подписан главным научным сотрудником лаборатории № 6 «Управление сплошными средами имени А.Г. Бутковского», доктором физико – математических наук, профессором Лычагиным Валентином Васильевичем и заверен заведующей общим отделом ФГБУН «ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН» Васильевой Н.П.. Отзыв положительный, имеются замечания.

1. В автореферате упоминается, что несколько рассмотренных в диссертации задач (задача о качении тяжёлого тела вращения по абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости при условии Х.М. Муштари и задача о качении тяжёлого однородного шара по

поверхности тора) сводятся к исследованию линейного дифференциального уравнения Гойна. Автору следовало бы изучить вопрос, при каких условиях на параметры задач данное линейное дифференциальное уравнение упрощается и приводится, например, к гипергеометрическому уравнению.

2. Постановки большинства задач, изложенных в автореферате, только выиграли бы, если бы были снабжены иллюстрациями с обозначением того, как вводятся обобщённые координаты, с помощью которых записываются уравнения движения. Но в автореферате имеется всего лишь одна иллюстрация. Это, конечно же, мало. Немного их и в тексте самой работы.

В отзыве отмечается, что высказанные замечания не затрагивают существа работы, которая, если судить на основании автореферата, представляет собой актуальное исследование по динамике твёрдого тела с неподвижной точкой и тела, катящегося по неподвижной поверхности.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Отзыв подписан профессором кафедры физико – математических методов управления физического факультета, доктором физико – математических наук Кушнером Алексеем Гурьевичем и заверен ведущим специалистом по кадрам физического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Королевской К.М.. Отзыв положительный, замечаний нет.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в отрасли наук, к которой относится диссертационная работа Кулешова Александра Сергеевича, что подтверждается наличием у них многочисленных публикаций по теме диссертации в рецензируемых изданиях за последние 5 лет.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных лично соискателем исследований:

1. Найдены в явном виде два дополнительных к интегралу энергии первых интеграла в задаче о движении тяжёлого тела вращения по абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости в случае, когда поверхность тела и распределение масс в нём удовлетворяют условию Х.М. Муштари. Получен общий вид поверхности, ограничивающей катящееся твёрдое тело, для которого справедливо условие Х.М. Муштари.

2. Полностью исследован вопрос о существовании лиувиллевых решений в ряде задач о качении тяжёлого твёрдого динамически симметричного тела, ограниченного поверхностью вращения (тела вращения), по абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости. Рассмотрены случаи, когда катящееся твёрдое тело представляет собой круглый диск, диск со смещённым центром масс, динамически симметричный тор, динамически симметричный параболоид вращения, динамически симметричный эллипсоид вращения, а также веретенообразное тело. Доказано, что задачи о качении круглого диска, диска со смещённым центром масс и динамически симметричного тора не интегрируются в лиувиллевых функциях. Доказано, что задача о качении тяжёлого динамически симметричного параболоида, центр масс которого расположен в фокусе образующей параболы, интегрируется в лиувиллевых функциях при любых значениях параметров задачи. Доказано, что задача о качении без проскальзывания по неподвижной горизонтальной плоскости динамически симметричного эллипсоида вращения не интегрируется в лиувиллевых функциях при почти всех значениях параметров задачи. Вместе с тем, получены условия на параметры задачи (моменты инерции эллипсоида и длины его полуосей), при которых данная задача интегрируется в лиувиллевых функциях. Доказано, что задача о качении тяжёлого динамически симметричного веретенообразного тела интегрируется в лиувиллевых функциях только при выполнении условия Х.М. Муштари.

3. Полностью исследован вопрос о существовании лиувиллевых решений в случае Гесса задачи о движении тяжёлого твёрдого тела с

неподвижной точкой. Доказано, что задача о движении тяжёлого твёрдого тела с неподвижной точкой при условиях Гесса интегрируется в лиувиллевых функциях только в двух случаях: если распределение масс в твёрдом теле соответствует случаю интегрируемости Лагранжа, или если кинетический момент тела ортогонален вектору восходящей вертикали.

4. Исследован вопрос о существовании лиувиллевых решений в ряде задач о качении тяжёлого однородного шара по абсолютно шероховатой поверхности вращения с вертикальной осью симметрии. Доказано, что задачи о качении тяжёлого однородного шара по произвольной невырожденной поверхности вращения второго порядка, а также по циклоидальной поверхности и по поверхности Бельтрами интегрируются в лиувиллевых функциях. Найдено в явном виде общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка, к интегрированию которого приводится решение соответствующих задач. Доказано также, что в случае качения тяжёлого однородного шара по тору решение соответствующей задачи выражается с помощью функций Гойна, а в случае качения тяжёлого однородного шара по катеноиду решение задачи выражается с помощью функций Лежандра.

5. Полностью исследован вопрос о существовании лиувиллевых решений в задаче о качении без проскальзывания динамически симметричного тела, ограниченного поверхностью вращения, по сфере. Качение тела происходит под действием сил, имеющих результирующую, приложенную в центре масс тела, направленную к центру опорной сферы и зависящую только от расстояния между центром масс тела и центром опорной сферы. Доказано, что задача о качении неоднородного динамически симметричного шара по сфере под действием таких сил интегрируется в лиувиллевых функциях.

Теоретическая значимость результатов диссертации состоит в доказательстве интегрируемости в лиувиллевых функциях ряда задач механики неголономных систем (задача о качении параболоида вращения по абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости, задача о качении

тяжёлого однородного шара по произвольной невырожденной поверхности второго порядка, а также по циклоидальной поверхности и по поверхности Бельтрами). Также в работе доказано, что задача о движении тяжёлого твёрдого тела с неподвижной точкой в случае интегрируемости Гесса приводится к квадратурам только в двух случаях: если распределение масс в твёрдом теле соответствует случаю интегрируемости Лагранжа, или если постоянная интеграла площадей обращается в ноль. Полученные общетеоретические результаты вносят значительный вклад в динамику твёрдого тела и динамику систем с дифференциальными неинтегрируемыми (неголономными) связями.

Методы исследования. Результаты проведённого исследования обоснованы методами теоретической механики и качественными методами теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также методами высшей алгебры и комплексного анализа. В первой главе диссертации для описания и обоснования алгоритма Ковачича используются методы высшей алгебры и комплексного анализа. Во второй главе применяется теория движения механических систем с неголономными связями и качественная теория дифференциальных уравнений. Указанные теории и методики используются и в других главах диссертации, с третьей по пятую. Также в диссертации использовалась компьютерная система аналитических символьных вычислений Maple.

Личный вклад соискателя. Все результаты диссертации получены лично соискателем. Из совместных публикаций в результаты (и в положения, выносимые на защиту) включен лишь тот материал, который полностью принадлежит соискателю.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было.

Диссертационная работа Кулешова Александра Сергеевича полностью удовлетворяет пунктам 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013

года «О порядке присуждения учёных степеней», представляет законченную научно – квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение, состоящее в методике построения точных решений ряда задач динамики тела, соприкасающегося с твёрдой поверхностью, и динамики твёрдого тела с неподвижной точкой – разделов теоретической механики, имеющих важное теоретическое и прикладное значение.

На заседании 13 февраля 2026 года, протокол № 2, диссертационный совет принял решение присудить Кулешову Александру Сергеевичу учёную степень доктора физико – математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.1.7. – «Теоретическая механика, динамика машин», участвовавших в заседании; из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Проректор по научной работе
федерального государственного
автономного образовательного
учреждения высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)», доктор технических
наук

Председатель диссертационного
совета 24.2.327.08,
доктор физико-математических наук,
профессор

Ученый секретарь диссертационного
совета 24.2.327.08,
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник



Иванов
Андрей
Владимирович

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Красильников', written over the stamp area.

Красильников
Павел Сергеевич

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Гидасов', written over the stamp area.

Гидасов
Владимир Юрьевич

13 февраля 2026 г.