

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.08

Соискатель: Мьо Зо Аунг

Тема диссертации: Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений

Специальность: 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин»

Решение диссертационного совета по результатам защиты: На заседании 22 мая 2026 года (протокол заседания №8), диссертационный совет пришел к выводу о том, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, и принял решение присудить Мью Зо Аунг ученую степень кандидата физико-математических наук.

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

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

Superad

Гидаспов Владимир Юрьевич

Проректор по научной работе
доктор технических наук
доцент

Итого: 11

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)», ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНДИ КАНДИДАТА НАУК

Аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 22.05.2026 №8

О присуждении Мью Зо Аунг, гражданину Республики Союз Мьянма ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений» по специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин» принята к защите 11.03.2026 (протокол заседания №6) диссертационным советом 24.2.327.08, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Министерство науки и высшего образования РФ, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4, приказ Минобрнауки России о создании совета №1192/НК 12.10.2022.

Соискатель Мью Зо Аунг, «22» апреля 1990 года рождения. В 2016 году Мью Зо Аунг окончил программу магистратуры Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» по направлению подготовки 27.04.04 «Управление в технических системах» (диплом об окончании магистратуры 107724 1457042, регистрационный номер 2016/30-539Д от 30 июня 2016 года).

В период подготовки диссертации соискатель ученой степени Мью Зо Аунг обучался с 2017 года по 2021 год в очной аспирантуре по направлению 09.06.01. «Информатика и вычислительная техника» на кафедре 806 «Вычислительная математика и программирование» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

В 2021 году окончил обучение в очной аспирантуре (диплом об окончании аспирантуры 107718 1179013, регистрационный номер 2021/8О-0147Д от 09 июня 2021 года).

Справка о сдаче кандидатских экзаменов от 27 июня 2025 года выдана федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Диссертация выполнена на кафедре «Мехатроника и теоретическая механика» Института № 8 «Компьютерные науки и прикладная математика» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)».

Научный руководитель – доктор физико-математических наук, профессор Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», Перепелкин Вадим Владимирович.

Официальные оппоненты:

1. Нефедьев Юрий Анатольевич, д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры «Астрономия и космическая геодезия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
2. Ключков Александр Алексеевич, к.т.н., доцент, старший научный сотрудник отдела исследований Солнечной системы Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт Астрономии Российской Академии Наук» (ИНАСАН) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», (119991, Россия, г. Москва, Ленинские горы д.1) в своем положительном отзыве, подписанном профессором кафедры небесной механики, астрометрии и гравиметрии физического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктором физико-математических наук, Кондратьевым Борисом Петровичем, и утвержденном проректором Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Федяниным Андреем Анатольевичем, указала, что диссертационная работа Мью Зо Аунг «Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений» является законченной научно-исследовательской работой, которая посвящена актуальной научной проблеме. Достоверность выводов, полученных автором, не вызывает сомнений, результаты диссертационной работы достаточно неоднократно апробированы.

Доклад на диссертацию был заслушан и одобрен на заседании Координационного совета по небесной механике ГАИШ МГУ им. М.В. Ломоносова №2674 от «17» апреля 2026 года.

Соискатель имеет по теме диссертации 11 опубликованных работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 7 работ.

1. Перепелкин В.В., Скоробогатых И.В., Мью Зо Аунг Динамический анализ установившегося колебательного процесса Земного полюса // Известия РАН. МТТ. №5, 2021, С.141-151.

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг выполнил анализ динамики движения земного полюса на чандлеровской частоте с учетом полюсного прилива. Им было показано, что оптимальная аппроксимация параметров полюсного прилива согласно общепринятой модели, не приводит к оптимальной аппроксимации параметров установившегося колебания полюса.

2. Skorobogatykh I.V., Myo Zaw Aung, Perepelkin V.V. Refinement of the Rotational Deformation of the Viscoelastic Earth // Journal of Physics: Conference Series 1705 (2020).

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг определил приливные деформации для модели вязкоупругой Земли, обусловленные ее движением по инерции вокруг центра масс.

3. Skorobogatykh I.V., Krylov S.S., Perepelkin V.V., Myo Zaw Aung On the influence of the method for estimating the parameters of the pole tide on the amplitude of the steady motion of the earth's pole // Journal of Physics: Conference Series 1925 (2021).

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг получил оценку коэффициентов модели полюсного прилива и провел анализ чувствительности значений коэффициентов к выбору интервала усреднения.

4. Крылов С.С., Мью Зо Аунг, Перепелкин В.В. Моделирование чандлеровского и годичного колебаний земного полюса с учетом прецессии лунной орбиты // Вестник Самарского государственного технического университета: Физико-математические науки. 2025г. Т.29, №3. С.591-602.

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг получил упрощенный способ преобразования координат земного полюса, позволяющий установить синфазность прецессии орбиты Луны и колебаний параметров (амплитуд и фаз) годичной и чандлеровской составляющих движения земного полюса.

5. Перепелкин В.В., Скоробогатых И.В., Мью Зо Аунг Уточненная модель полюсного прилива вязкоупругой Земли // Космонавтика и ракетостроение, 6 (117), 2020, с.12-18.

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг получил выражения вариаций центробежных моментов инерции, обусловленные полюсным приливом. Им был проведен сравнительный анализ полученных выражений с общепринятой моделью полюсного прилива.

6. Мью Зо Аунг О влиянии полюсного прилива на установившееся движение земного полюса// Труды МАИ, № 116. 2021г.

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг установил, что слагаемые полюсного прилива, зависящие от вязкости деформируемой среды Земли, определяются скоростью движения полюса, а не его положением. Им было показано, что амплитуда необходимого возмущения для возбуждения колебания полюса на частоте нутации деформируемой Земли должна быть меньше, чем предполагается.

7. Мью Зо Аунг Деформации вязкоупругого слоя Земли под действием сил притяжения Луны и Солнца // Труды МАИ, № 116. 2023г.

Личный вклад автора состоит в том, что в данной работе Мью Зо Аунг получил приближенное решение задачи о деформациях вязко-упругого слоя Земли под действием лунно-солнечных гравитационно-приливных возмущений и описал частоты приливных колебаний.

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

I. Отзыв на диссертацию от ведущей организации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова».

Отзыв утвержден проректором Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, Федяниным Андреем Анатольевичем, доктором физико-математических наук, Федяниным Андреем Анатольевичем.

Отзыв положителен, содержит следующие замечания:

1. В работе не обсуждается эффект несовпадения главной оси инерции Земли с вектором ее полного углового момента вращения. Между тем, угол между

указанными направлениями хотя и крайне мал и достигает всего 0.001 дугой секунды, он соответствует примерно 3 см на поверхности Земли. Но именно с такой точностью и находятся поправки в рамках представленной в данной диссертации модифицированной модели колебаний полюса. Поэтому в методическом плане указанный малый угол все же желательно учитывать.

2. В диссертации отсутствует совместный анализ вариаций амплитуды и периодов Чандлеровской и годовой составляющих в колебаниях полюса Земли. Здесь особый интерес представляет оценка коэффициента корреляции между амплитудами этих составляющих. Кроме того, совместный анализ двух указанных колебаний полюса может быть полезным при анализе некоторых деталей в этих сложных явлениях.
3. В тексте замечен ряд мелких опечаток: так, слово апробация ошибочно пишется с двумя <п>, вместо слова (эмпирические) стоит слово (эмпирических), в некоторых местах есть пропуски слов, и т.д.

Высказанные выше замечания не снижают общего впечатления о работе Мью Зо Аунга как о серьезном и основательно выполненном исследовании. Выносимые на защиту результаты диссертации являются новыми, представляют несомненный научный интерес и могут найти практическое применение в различных научных учреждениях страны и за рубежом.

Принимая во внимание все вышесказанное, считаем, что рецензируемая диссертационная работа «Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений» удовлетворяет требованиям ВАК РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, Мью Зо Аунг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7 - Теоретическая механика, динамика машин.

II. **Отзыв на диссертацию от официального оппонента** Нефедьева Юрия Анатольевича, доктора физико-математических наук, профессора кафедры «Астрономия и космическая геодезия» Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Отзыв заверен ученым секретарем Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Отзыв положителен, содержит следующие замечания:

1. Смысл фразы на стр.4 (Диссертация посвящена задаче уточнения модели движения полюса деформируемой Земли, вращающейся в гравитационном силовом поле Луны и в поле центробежных сил инерции) можно понимать так, что не Луна, а Земля является спутником Луны. Считаю, более правильным было бы написать не (...вращающейся в гравитационном силовом поле Луны....) а (...с учетом влияния гравитационного поля Луны.....), Это же замечание относится и к стр. 8 и др.
2. На стр. 7 текст (Во второй части главы исследуется влияние структуры диссипативных слагаемых на установившееся движение земного полюса) не позволяет понять, что исследуется в первой части главы, а далее в

выражении (В заключении проведено интегрирование полученных уравнений движения полюса... .) явно пропущено слово (главы).

3. На стр. 9 в тексте (Для определения параметров орбиты Луны использовались лунные эфемериды) не определены, какие эфемериды использовались.
4. Во Введении отсутствуют сведения об опубликованных работах и их библиографических параметрах, также отсутствуют пункт Объект и предмет исследования.
5. Согласен. Опубликованные работы приводятся в списке литературы и в автореферате, согласен что сведения о работах надо было привести во введении.
6. На стр. 12,14,15,21,22,29,30 и т.д., определение (...движения оси вращения в теле Земли ...) не соответствует физике данного процесса, так как ось вращения Земли не имеет своего положения в пространстве, а именно тело Земли колеблется относительно земной оси.
7. В заключительном разделе (ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ), к сожалению, отсутствуют сведения о перспективах дальнейшего развития полученных в диссертации результатов, о российских организациях и проектах, в которых могли бы в заключительном разделе выразить благодарность как сотрудникам, помогавшим в осуществлении данного диссертационного труда, и ну хотя-бы своему научному руководителю.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и не влияют на общее положительное впечатление от работы и не снижают оценку диссертации. Работа обладает актуальностью, а её результаты новые и имеют теоретическую и практическую значимость. Результаты исследований докладывались на международных конференциях и опубликованы в рецензируемых печатных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий ВАК и международные реферативные базы данных и системы цитирования (WoS, Scopus).

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать заключение о том, что диссертация на тему: «Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений» полностью соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор Мью Зо Аунг заслуживает присуждение ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7 – Теоретическая механика, динамика машин.

III. **Отзыв на диссертацию от официального оппонента** Ключиков Александр Алексеевич, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника отдела исследований Солнечной системы Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт Астрономии Российской Академии Наук» (ИНАСАН).

Отзыв заверен ученым секретарем Федерального Государственного бюджетного учреждения науки Института астрономии Российской академии наук (ИНАСАН), кандидатом физико-математических наук Мургой М.С.

Отзыв положителен, содержит следующие замечания:

1. В тексте работы присутствуют опечатки.

2. В обозначениях можно встретить накладки, которые следует избегать, например: из-за того, что плотность среды обозначена через (ρ) с вольной), а полярный радиус точки среды через (ρ_0) , в формулах 2.4.8, 2.4.9 по всей видимости возникла путаница в обозначениях.
3. Исследование в диссертации выглядело бы более полным, если при численном интегрировании уравнений движения полюса учесть и другие геофизические факторы, например, изменение давления на поверхность океана или перемещение подземных вод, данные о которых также публикуются в открытом доступе соответствующими службами. Однако, в диссертации почти нет комментариев почему эти возмущения не были учтены в расчетах.
4. В пункте 2.3 показано, что не только амплитуды, но и вариации фаз Чандлеровской и годичной компонент содержат составляющие с 18-летним периодом. Непонятно почему тогда в пункте 3.3 эти вариации фаз не были выделены из расчетной траектории, наряду с 18-летними колебаниями амплитуд? Эта ситуация никак не прокомментирована в тексте.

Вместе с тем указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и не влияют на положительную оценку работы.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, имеющую теоретическое и практическое значения. Она соответствует всем требованиям, предъявляемым ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7 – Теоретическая механика, динамика машин, а ее автор Мью Зо Аунг заслуживает присуждения указанной степени кандидата физико-математических наук.

На автореферат диссертации поступило 2 отзыва. Все поступившие отзывы положительны. В поступивших отзывах отмечается актуальность и научная новизна диссертационного исследования, практическая значимость полученных результатов работы.

I. Отзыв на автореферат от Судакова Владимира Анатольевича, доктора технических наук, доцента, ведущего научного сотрудника отдела № 16 «Проблемы математического моделирования и высокопроизводительных вычислений» Федерального государственного учреждения «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук», содержит следующие замечания:

1. Оптимизационный критерий (6) предполагает усреднение на бесконечном интервале. Учитывая, что численные расчеты выполнены на интервале 1976-2024 гг. (~48 лет) целесообразно оценить чувствительность найденного значения $b/a \cong -0.002$ к длине окна усреднения. Возможно, стоит привести зависимость $b_{opt}(T)$ для $T=10, 20, 30, 48$ лет.
2. При изложении научной новизны целесообразно было бы указать отличия от полученных ранее результатов в работах других ученых.

II. Отзыв на автореферат от Царькова Кирилла Александровича, кандидата физико-математических наук, старшего научного сотрудника лаборатории №45 «Оптимальных управляемых систем им. В.Ф. Кротова» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН», содержит следующие замечания:

1. Отсутствует расшифровка некоторых обозначений в формулах. В частности, в уравнениях (1) и (2) не дано пояснений относительно ω и ε .
2. То же самое касается обозначений, введенных на рисунках. В частности, для G и ω на рисунке 3.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в отрасли наук, к которой относится диссертационная работа Мьо Зо Аунг, 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. **Получено** уточнение модели движения земного полюса с учетом модифицированной модели полюсного прилива, зависящая от положения полюса и от его скорости.
2. **Разработана** уточненная модель движения земного полюса с учетом долгопериодического лунного возмущения, приводящего к вариациям параметров основных компонент колебательного процесса земного полюса.
3. **Показано**, что предложенные модели позволяют более точно рассчитывать траекторию полюса при интегрировании дифференциальных уравнений его движения с учетом геофизических возмущений.

Теоретическая значимость исследований обосновывается тем, что

1. полученная модифицированная модель полюсного прилива представляет интерес для уточнения реологических свойств вязкоупругой среды деформируемой Земли;
2. модель движения земного полюса с учетом диссипативных и гравитационно-приливных возмущений представляет собой вклад в уточнение модели вращения Земли, а также в исследование механизма возбуждения чандлеровского колебания.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что

1. Разработанная модель движения земного полюса может быть использована для уточнения расчетов параметров ориентации Земли в задачах спутниковой навигации
2. Приливные деформации Земли и модель движения земного полюса используются в решении ряда задач астрометрии и геофизики.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

1. применение строгих математических методов теоретической механики и численного моделирования обеспечивает достоверность разработанных математических моделей и сделанных выводов;
2. полученные результаты согласуются с результатами общепринятых моделей и данными наблюдений и измерений Международной службы вращения Земли.

Личный вклад соискателя заключается в том, что все результаты, выносимые на защиту, отражают персональный вклад автора и получены лично автором. Постановки задач, диссертационной работы, задавались научным руководителем. Автор самостоятельно выполнил аналитические исследования и численные расчеты, осуществил обработку и интерпретацию полученных результатов.

В ходе защиты диссертационной работы **не было высказано критических замечаний**, которые ставили бы под сомнение обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизну.

Соискатель Мью Зо Аунг ответил обстоятельно и аргументированно на задаваемые ему в ходе заседания вопросы.

Диссертационная работа Мью Зо Аунг полностью удовлетворяет пунктам 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 года «О порядке присуждения ученых степеней», представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой автором разработаны уточненные модели движения земного полюса с учетом диссипативных и гравитационно-приливных возмущений.

На заседании 22 мая 2026 года диссертационный совет (Протокол №8) принял решение за решение научной задачи построения модели движения земного полюса под действием диссипативных и гравитационно-приливных сил, имеющей значение для уточнения теории вращения Земли, присудить Мью Зо Аунг ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 12 человек, из них 6 докторов наук по специальности 1.1.7. «Теоретическая механика, динамика машин», участвовавших в заседании; из 18 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 12 человек, против – 0 человек, недействительных бюллетеней – 0.

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

Красильников Павел Сергеевич

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

Гидаспов Владимир Юрьевич

Проректор по научной работе,
доктор технических наук,
доцент



Иванов Андрей Владимирович