

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное
бюджетное учреждение науки

**ИНСТИТУТ АСТРОНОМИИ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ИНАСАН)**

119017, г. Москва, ул. Пятницкая, д. 48
Тел.: (495) 951-54-61, (495) 951-06-80
Факс: +7 (495) 951-55-57
e-mail: admin@inasan.ru
http://www.inasan.ru

29.04.2026 № 11261- 02-2178/291

на № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета 24.2.327.08
д.ф.-м.н.,с.н.с. Гидаспову В. Ю.

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д. 4

Уважаемый Владимир Юрьевич!

Высылаю Вам отзыв на кандидатскую диссертацию Мью Зо Аунг на тему
«Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-
приливных и диссипативных возмущений», представленную на соискание ученой
степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7 –
Теоретическая механика, динамика машин.

Приложение: Отзыв в 2-х экз. на 12 листах.

Директор института
доктор физико-математических наук,
профессор

 М. Е. Сачков

[Введите текст]
Исп. Ключков А. А.
т. 8(495)951-29-23

ОТДЕЛ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ
И КОНТРОЛЯ ИСПОЛНЕНИЯ
ДОКУМЕНТОВ МАИ

30.04.2026

Отзыв

официального оппонента

на диссертацию Мьо Зо Аунг «Колебательное движение земного полюса под действием гравитационно-приливных и диссипативных возмущений»,
представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.7 – Теоретическая механика, динамика машин

Задача о вращательном движении Земли относительно центра масс - актуальная задача механики и астрометрии. Её решение имеет важные технические приложения в задачах спутниковой навигации. Ориентация Земли в космическом пространстве задается пятью параметрами, два из которых – координаты земного полюса связаны с положением мгновенной оси вращения Земли в подвижной земной системе координат.

В представленной диссертационной работе изучаются диссипативные свойства деформируемой среды Земли, а также колебания земного полюса с годичным и чандлеровским периодами. Несмотря на длинную историю исследований задачи о движении земного полюса, достичь полноты объяснения механизма возбуждения и поддержания годичной и чандлеровской составляющих колебаний пока не удалось.

Известно, что на движение земного полюса влияние оказывают геофизические возмущения. Однако, как отмечается в различных исследованиях и, в том числе, в представленной диссертационной работе, геофизические возмущения обладают рядом закономерностей, связанных с лунно-солнечным возмущением. Кроме того, важным является диссипативный фактор, влияющий на интенсивность необходимого возмущения для формирования наблюдаемого колебательного процесса. Целью представленной диссертационной работы было исследовать

- зависимость полюсного прилива от скорости движения оси вращения Земли;
- вариации параметров чандлеровской и годичной компонент земного полюса с 18-летним периодом прецессии лунной орбиты.

Материал диссертации изложен последовательно и ясно. В первой части диссертации решается задача о влиянии скорости движения земного полюса на полюсный прилив (вариации тессеральной гармонике геопотенциала). Подтверждение, разрабатываемой модели получено в ходе численного моделирования движения земного полюса под действием геофизических возмущений, публикуемых Международной службой вращения Земли. Вторая часть диссертации посвящена построению модифицированных дифференциальных уравнений колебательного процесса земного полюса, учитывающих долгопериодическое лунное возмущение.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

Во введении дается краткий обзор литературы, обосновывается актуальность темы диссертационной работы и приводятся её краткое содержание и результаты.

В первой главе диссертации рассмотрена задача о вариациях геопотенциала, возникающих вследствие перемещения мгновенной оси вращения в теле Земли. Данная задача новой не является и была рассмотрена ранее в ряде исследований. Отличительной особенностью решения этой задачи в представленной диссертации является наличие слагаемых модели полюсного прилива, некогерентных движению земного полюса (когда вариация геопотенциала не пропорциональна вариации центробежного потенциала, а сдвиг фазы зависит от частоты колебаний). В этом случае показано, что модель полюсного прилива может зависеть от скорости движения полюса, а дальнейшие расчеты с помощью численного интегрирования уравнений движения полюса под действием геофизических

возмущений показали увеличение точности аппроксимации его траектории на 1-2 см.

Во второй главе делается следующий шаг в уточнении диссипативных слагаемых динамической модели движения земного полюса. На основе решения модельной задачи – вращения деформируемой планеты (Земли) в гравитационном поле спутника (Луны) получено уточнение структуры дифференциальных уравнений движения полюса с учетом прецессии лунной орбиты. В результате совместного учета модифицированных диссипативных слагаемых, полученных в первой главе и слагаемых, зависящих от прецессии орбиты Луны с помощью тестовых расчетов показано уточнение аппроксимации траектории движения земного полюса.

В третьей главе диссертации проведено численное моделирование и апробация разработанной динамической модели движения полюса. Решение уравнений движения строилось с учетом возмущений со стороны атмосферы и океана как для разработанной, так и для стандартной моделей. На основе сравнения полученных решений с данными наблюдений Международной службы вращения Земли показано, что предложенные уравнения движения полюса, позволяют уточнить расчетную траекторию земного полюса на 3.6 см. В заключении третьей главы проведен анализ вариаций параметров расчетного колебания полюса, синфазных с прецессионным движением орбиты Луны, выделены вариации параметров чандлеровской и годичной компонент из расчетных траекторий полюса и данных наблюдений.

В заключении диссертации сформулированы основные выводы и результаты работы.

Список литературы содержит 126 источников.

Результаты исследований по теме диссертации опубликованы в 7 научно-технических статьях: 3 в журналах, входящих в Перечень ВАК.

Результаты исследований по теме диссертации докладывались на 4 Международных научно-технических конференциях.

Все результаты диссертационной работы являются новыми. **Теоретическая значимость** работы заключается в описании новых свойств движения полюса.

Практическая значимость работы состоит в уточнении динамической модели движения полюса. Достоверность полученных результатов обусловлена корректной математической постановкой задачи, строгостью использованного математического аппарата и сопоставлением результатов с высокоточными данными Международной службы вращения Земли. Автореферат диссертации полностью отражает ее содержание.

По работе можно сделать ряд замечаний:

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 волной», а полярный радиус точки среды через « ρ », 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 Мьо Зо Аунг заслуживает присуждения ученой степени. кандидата физико-математических наук.

Старший научный сотрудник,

кандидат технических наук,

доцент



А. А. Ключиков

«Подпись Ключикова А. А. заверяю»

Ученый секретарь Федерального

Государственного бюджетного

учреждения науки Института астрономии

Российской Академии наук (ИНАСАН)

кандидат физико-математических наук



М. С. Мурга

С отзывом ознакомлен 30 апреля 2026г.  Мьо Зо Аунг

