

## ОТЗЫВ

официального оппонента

**Зленко Александра Афанасьевича**

**на диссертацию Филипповой Александры Сергеевны: «Численно-аналитическое исследование параметров вращения Земли с приложениями для спутниковой навигации» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01-«Теоретическая механика».**

Диссертационная работа Филипповой А.С. посвящена численно-аналитической разработке небесномеханической модели пространственного варианта задачи деформируемая планета-спутник в поле притягивающего центра. Для этого с помощью математического моделирования уравнений движения в классических переменных Эйлера и в переменных действие-угол для системы "Земля-Луна" в поле притяжения Солнца выполнен качественный анализ и даны количественные оценки сложного динамического процесса вращения Земли.

В связи с использованием отечественной навигационной системы ГЛОНАСС прогнозирование параметров вращения Земли является чрезвычайно важной задачей для достижения адекватной наблюдениям точности координатно-временного и навигационного обеспечения спутников. Построенная теоретическая модель движения Земли относительно центра масс может быть использована для анализа динамики и построения моделей прогноза глобальных геофизических процессов, что особенно важно в связи с проходившей в Париже с 29 ноября по 12 декабря 2015 года международной конференции по климату.

В этом заключается актуальность темы диссертации.

Научная новизна работы состоит в том, что исследование вращательно-колебательных процессов движения Земли проводится совместно с временными вариациями коэффициентов геопотенциала, что позволило уточнить аналитическую модель и улучшить прогноз траектории движения полюса. На основе разработанной численно-аналитической модели, учитывающей гравитационно-приливные возмущения от Солнца и Луны, проведён амплитудно-частотный анализ внутрисуточного колебательного процесса земного полюса. Сравнение результатов моделирования движения полюса с высокоточными данными РСДБ-наблюдений на коротком интервале времени показывает, что модель

позволяет статистически надёжно объяснить наблюдаемые характеристики движения земного полюса внутри суток. Уточнение параметров земного полюса и вращения Земли позволяет повысить точность прогноза эфемерид космических аппаратов и навигационных спутников.

Существенным является то, что разработанная модель представляет собой естественное уточнение основной, используемой ранее модели колебаний земного полюса и вращения Земли.

В перечисленных пунктах заключается научное значение и новизна результатов, полученных соискателем. Достоверность и обоснованность выполненных автором исследований базируется на основе применяемых методов теоретической и небесной механики, подтверждена результатами численного моделирования, согласующимися с данными наблюдений и измерений международной службы вращения Земли (МСВЗ).

Все основные положения и результаты, изложенные в диссертации, отражают личный вклад соискателя, либо получены при его непосредственном участии и опубликованы в соответствующих статьях журналов, рекомендованных ВАК.

Автореферат правильно отражает содержание диссертации.

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для прогнозирования параметров вращения Земли.

Результаты проведенных исследований прошли апробацию на научных семинарах, российских и международных конференциях.

Результаты диссертации представляют практическую ценность и могут быть использованы специалистами в области теоретической и небесной механики, геофизики, работающими в Московском авиационном институте, Институте астрономии РАН, ИПМ им. М.В. Келдыша РАН и других научно-исследовательских и учебных центрах.

По тексту диссертации имеются следующие замечания

1. Иногда делаются ссылки на работы, в которых обсуждаемая тема не содержится. Например.

- Страница 5, восьмая строка снизу:

«Известно [32], что даже весьма краткий прогноз (на 100 дней), как правило, оказывается несостоятельным и требует частой (еженедельной) корректировки по данным наблюдений, измерений и обработки.» [32] – это «Дубошин Г.Н. Справочное руководство по небесной механике и астродинамике. – М.:

Наука, 1971, 584 с.» В этом руководстве ничего не говорится о кратком прогнозе на 100 дней.

2. Нужно было бы дать вывод дифференциальных уравнений (2.11) для амплитуды и фазы движения земного полюса из динамических уравнений Эйлера-Лиувилля, так как они являются основными в модели движения полюса.

Имеется еще ряд замечаний, о которых было сообщено автору. Все замечания не влияют на качество диссертации, полученные результаты и на общую положительную оценку работы.

Таким образом, на основании вышеизложенного, можно сделать заключение о том, что диссертация на тему «Численно-аналитическое исследование параметров вращения Земли с приложениями для спутниковой навигации» полностью соответствует критериям Положения ВАК Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а ее автор, **Филиппова Александра Сергеевна заслуживает присуждение ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 - «Теоретическая механика».**

Официальный оппонент

Кандидат физико-математических наук

Профессор кафедры

высшей математики

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ).

Почтовый адрес: 125319, г. Москва, Ленинградский проспект, д.64.

E-mail [zalaf121@mail.ru](mailto:zalaf121@mail.ru), тел. 89163165850.

*Зленко* Зленко А.А.

Подпись Зленко Александра Афанасьевича заверяю

