

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

№ 11261-

на № _____ от _____

«Утверждаю»

Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки «Институт
астрономии Российской
академии наук»

доктор физ.-мат. наук

Сачков М. Е.

« 15 » ноября 2023 г.



Отзыв

ведущей организации федерального государственного бюджетного учреждения
науки Институт астрономии Российской академии наук
на диссертацию Чистяковой Екатерины Александровны
на тему «Разработка комплексной методики учета неприливных эффектов на
пунктах Государственной фундаментальной гравиметрической сети»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.6.22. Геодезия.

Актуальность избранной темы

Изучение внешнего гравитационного поля и его изменений с течением времени с максимально доступной на данный момент точностью является актуальной научной и практической задачей. Информация об изменениях значения силы тяжести во времени используется при поддержании государственных геодезической и гравиметрической сетей, при изучении фигуры и строения Земли как планеты, особенностей ее вращения и происходящих в теле Земли геодинамических явлений.

Диссертационная работа Чистяковой Е. А. посвящена исследованию неприливных изменений ускорения силы тяжести с использованием уникальных измерений, выполненных на фундаментальном гравиметрическом пункте. Приливные гравиметры мало распространены в России ввиду их стоимости, сложностей в закупке зарубежного оборудования.

Вх № 01.05/01/33
ДАТА 16. 11. 2023

Иностранные исследования в большинстве своем бессистемны и не предоставляют единой методики обработки результатов измерений приливными гравиметрами.

Кроме того, ввиду сложного строения Земли, возникают различные локальные аномалии гравитационного поля, в том числе проявляющиеся изменениями значения силы тяжести с течением времени. Поэтому даже те методики, которые предлагаются зарубежными исследователями, необходимо тщательно исследовать и апробировать для территории нашей страны. Именно разработке подобной комплексной методики обработки и анализа результатов измерений приливным гравиметром и посвящена диссертационная работа соискателя.

В связи с вышесказанным, можно заключить, что представленная диссертационная работа Чистяковой Е. А. посвящена актуальной теме как в научном, так и в практическом плане.

Научная новизна исследований

В рамках диссертационной работы соискателем исследованы результаты уникальных измерений – длительных (8 лет) высокоточных (1 Гц) измерений ускорения силы тяжести с высокой (1 мкГал) точностью. Чистяковой Е. А. выполнен детальный анализ полученных измерений, позволивший не только доказать наличие существенного влияния атмосферных и гидрологических параметров на значение ускорения силы тяжести, но и разработать критерии для автоматизированной обработки и анализа подобных измерений. Полученные в результате диссертационного исследования алгоритмы, реализованные в виде комплексной методики, позволяют учитывать локальные особенности ускорения силы тяжести с точностью 8 мкГал, что позволяет приблизить результаты моделирования временных вариаций ускорения силы тяжести к реальным значениям.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития отрасли технических наук по научной специальности 1.6.22. Геодезия

Полученные автором диссертационной работы выводы представляют научную ценность для развития геодезии, гравиметрии, геофизики и геодинамики. Значимость работы заключается в возможности использования разработанной комплексной методики при исследовании локальных временных вариаций гравитационного поля Земли. Предлагаемые алгоритмы реализованы

соискателем в виде программного продукта, который позволяет использовать результаты диссертационного исследования на производстве.

При этом стоит отметить, что использование данного программного продукта позволит выполнять обработку результатов измерений приливными гравиметрами, моделирование и дальнейший учет неприливных эффектов без непосредственных измерений ускорения силы тяжести практически в автоматическом режиме.

Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты проведенного Чистяковой Е. А. исследования временных вариаций силы тяжести с высокой (несколько мкГал) точностью позволят развивать Государственную фундаментальную гравиметрическую сеть, а также применять разработанную комплексную методику и полученную локальную модель при исследовании результатов спутниковых определений на постоянно действующих пунктах и при проведении высокоточных мониторинговых наблюдений на уникальных объектах строительства. Необходимо подчеркнуть, что при использовании предлагаемой соискателем программной реализации значительно упрощается процесс обработки результатов мониторинговых наблюдений ускорения силы тяжести, а расчет параметров учета неприливных эффектов не требует высоких требований к квалификации исполнителя на производстве.

Общие замечания и вопросы по диссертации

1 Представленный программный код, реализующий разработанную методику, не в полной мере соответствует стандартам оформления программ, написанных на языке Python 3.10 – PEP 8.

2 Каковы рекомендации в отношении применения разработанной комплексной методики к результатам спутниковых определений на постоянно действующих пунктах ФАГС?

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования, выполненного на высоком научно-техническом уровне, и носят, по большей части, рекомендательный и дискуссионный характер. Достоверность полученных результатов подтверждается репрезентативностью экспериментального материала.

Заключение

1 Кандидатская диссертация Чистяковой Е. А. является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена научная задача выявления и учета неприливных эффектов на пунктах Государственной фундаментальной гравиметрической сети, имеющей важное значение для геодезической науки и практики – геодезической гравиметрии. Личный вклад соискателя достаточно убедителен. Выполненные соискателем результаты исследований актуальны, имеют новизну, теоретическую и практическую значимость.

2 Публикации автора соответствуют теме диссертации и полностью раскрывают основные положения работы. Они включают 5 научных работ, из которых 3 опубликованы в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, рекомендованных ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук, 1 статья в издании, включенном в международную реферативную базу данных Scopus. Основные результаты исследований докладывались и обсуждались на различных научных конференциях, в том числе международных.

3 Диссертационное исследование по содержанию и характеру полученных результатов соответствует следующим областям исследования: 1 – Определение формы поверхности и гравитационного поля Земли, их изменений в пространстве и времени с использованием наземных, морских, аэрокосмических средств измерений. Теория вращения Земли и глобальная геодинамика, включая изучение параметров вращения Земли, движения ее центра масс, изменений уровня моря, гляциоизостазии и других движений и деформаций природного и антропогенного происхождения; 3 – Создание и развитие геодезической координатно-временной основы различного назначения с использованием геодезических, астрономических, гравиметрических и других (космических, наземных, подземных и подводных) методов измерений; оценка их стабильности и характера изменений, вопросы проектирования и оптимизации. Разработка и развитие теорий построения и реализации координатных, высотных и гравиметрических систем отсчета паспорта научной специальности 1.6.22. Геодезия, разработанного экспертным советом ВАК Минобрнауки России.

4 Автореферат диссертации соответствует содержанию работы и надлежащим образом отражает ее основные положения. Структура и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям государственных стандартов.

Таким образом, можно заключить, что диссертационная работа «Разработка комплексной методики учета неприливных эффектов на пунктах Государственной фундаментальной гравиметрической сети» удовлетворяет требованиям,

предъявляемым к кандидатской диссертации согласно п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Полученные результаты имеют важное научное и прикладное значение для развития высшей геодезии и гравиметрии, а автор диссертационной работы Чистякова Екатерина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Отзыв обсужден и одобрен на заседании отдела Исследования Солнечной системы, протокол № 17 от «15» ноября 2023 года.

Заведующий отделом
доктор физ.- мат. наук



Шематович В. И.

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация сотрудника, подписавшего отзыв 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Старший научный сотрудник
кандидат технических наук, доцент



Клюйков А. А.

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация сотрудника, подписавшего отзыв 6.2.3 – Гидрометеорогическое и геодезическое обеспечение боевых действий войск