

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Боброва Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

*Актуальность темы исследований.* В настоящее время для автономных навигационных комплексов подвижных объектов применяются бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС), которые наиболее полно удовлетворяют требованиям автономности и помехозащищенности. Однако БИНС имеют один существенный недостаток, который состоит в том, что при автономном функционировании с течением времени происходит накопление ошибок в определении координат и вектора скорости, в связи с чем возникает задача периодической коррекции БИНС. Для ее решения обычно используется навигационная аппаратура потребителя глобальных навигационных спутниковых систем (НАП ГНСС), которая позволяет получить весьма высокую точность навигации в обычных условиях применения. В особых условиях, когда наблюдается снижение уровня и пропадание сигнала ГНСС, в качестве корректирующей системы предлагается использовать корреляционно-экстремальные системы навигации (КЭНС), основанные на измерении параметров аномального гравитационным поле Земли (ГПЗ). Такие системы обладают высокой помехозащищенностью.

Для измерения параметров гравитационного поля Земли на движущихся объектах в настоящее время возможно использование как гравиметров, так и гравитационных градиентометров. Однако КЭНС требуют заранее подготовленной эталонной информации (ЭИ) о гравитационном поле либо в виде параметров моделей ГПЗ, либо цифровых карт характеристик ГПЗ. Эта информация необходима для сравнения измеренных и эталонных параметров ГПЗ, чем обеспечивается поиск экстремумов. Несмотря на значительные достижения в теории КЭНС, их реализация в реальном времени во многих случаях оказывается затруднительной, т.к. требует не только огромных вычислительных ресурсов, но и высокоточных цифровых карт характеристик ГПЗ на заданные районы или маршруты применения средств навигации.

Таким образом, представленная диссертационная работа посвящена актуальной проблеме – созданию высокоточных навигационных гравитационных карт, необходимых для повышения точности автономных



навигационных систем, основанных на использовании измеренных параметров ГПЗ.

*Научная новизна* диссертационной работы заключается в том что:

- усовершенствован метод повышения точности и детальности навигационных гравиметрических карт с учетом рельефа и плотности пород литосферы, которое позволило повысить точность определения ускорения силы тяжести на выбранных участках в 4-5 раз по сравнению с существующими методами;

- впервые установлено, что влиянием изменения метеоданных, а также изменением силы тяжести при реализации технологии навигации по гравиметрическим картам можно пренебречь;

- разработан метод создания навигационных гравиметрических карт на труднодоступные территории на основе цифровых моделей рельефа и моделей плотности пород;

- разработан метод создания навигационных гравиметрических карт внутри закрытых помещений;

- разработано программное обеспечение для создания навигационных гравиметрических карт и моделирования при помощи градиентометров гантельного типа.

Эффективность результатов разработок Боброва Дмитрия Сергеевича подтверждена как теоретически, так и экспериментально. Следует отметить важность теоретических и экспериментальных исследований, проведенных в большом объеме при разработке методов и средств для создания высокоточных гравиметрических карт, необходимых не только для обеспечения гравиметрических КЭНС, а также, необходимых для решения задач физической геодезии и гравиразведки.

Представленные в автореферате диссертационной работы результаты значимы для теории и практики высокоточного моделировании характеристик гравитационного поля и выходят за рамки поставленной в диссертации цели.

*Замечания* по тексту автореферата отсутствуют. Автореферат в полной мере отражает содержание диссертации. В автореферате диссертации достаточно полно представлены результаты актуального исследования с точки зрения теории и практики в области повышения точности и разрешающей способности таких важных характеристик гравитационного поля Земли как аномалий силы тяжести и гравитационных градиентов, необходимых для обеспечения автономных навигационных систем, основанных на измерении параметров ГПЗ.

Содержание автореферата и опубликованные работы позволяют заключить, что диссертационная работа Боброва Дмитрия Сергеевича на тему: «Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт» отвечает требованиям ВАК, а её автор присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 05.11.13 – «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
космической и физической геодезии

Вадим Федорович Канушин

Россия, 630108, г. Новосибирск,  
ул. Плеханова, 10, +7(383)344-31-73,  
KanushinVF43.work.ssg@gmail.com  
ФГБОУВО «Сибирский государственный  
университет геосистем и технологий»,  
кафедра космической и физической геодезии, доцент  
Шифр специальности, по которой защищена  
диссертация 25.00.32 - Геодезия.

