



**МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБОРОНЫ РОССИИ)**

г. Москва, 119160

«3» ноября 2020 г. № 320/4/65-10ис

На № _____

Генеральному директору
федерального государственного унитарного
предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт
физико-технических и радиотехнических
измерений»

С.И.ДОНЧЕНКО

Промзона ВНИИФТРИ, 11,
р.п. Менделеево, Солнечногорский район,
Московская область, 141570

Уважаемый Сергей Иванович!

Военно-топографическим управлением Генерального штаба Вооруженных Сил Российской Федерации (далее – ВТУ ГШ) автореферат диссертационной работы Боброва Дмитрия Сергеевича, выполненной на тему: «Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий» рассмотрен.

Направляю в Ваш адрес отзыв на автореферат Боброва Д.С.

Прошу защищенную диссертационную работу выслать в адрес ВТУ ГШ для использования в работе.

Приложение: «Отзыв...» на 3 л., несекретно, в 2-х экз., только в адрес.

С уважением,

Начальник Военно-топографического управления
Генерального штаба Вооруженных Сил
Российской Федерации

А.Зализнюк

УТВЕРЖДАЮ

Командир войсковой части 25951

генерал-майор



«3» ноября 2020 г.

А.Зализнюк

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Боброва Дмитрия Сергеевича «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»

В настоящее время широко используются различные типы систем навигации, отличающиеся принципами действия и точностью измерений. В будущем в эксплуатацию может поступить принципиально новая система, определяющая координаты по особенностям гравитационного поля Земли (далее – ГПЗ).

На основе данных о ГПЗ возможна коррекция работы инерциальных или спутниковых навигационных систем. При этом общая погрешность всего комплекса сокращается до сантиметров. Кроме того, инерциальные навигационные системы (ИНС) с коррекцией по данным о ГПЗ будут отличаться высочайшей помехоустойчивостью.

Наблюдения показывают, что ГПЗ является достаточно надежным «эталоном» для навигационных систем. Скорость изменения гравитационного поля значительно ниже, чем у магнитного, и данные о ГПЗ могут использоваться в течение десятков лет без заметной потери точности вычислений.

В настоящее время отсутствие высокоточных навигационных карт параметров ГПЗ высокой детальности на заданный район или маршрут применения средств навигации является основной проблемой при создании автономных навигационных систем на основе измерения параметров ГПЗ.

Работа Боброва Д.С. посвящена разработке методов и средств создания навигационных гравитационных карт, которые позволят решать задачу картографического обеспечения перспективных автономных систем навигации, на основе измерения параметров ГПЗ.

Актуальность диссертационной работы, определена потребностью разрешения противоречия между необходимостью создания и внедрения автономных навигационных систем на основе измерения параметров

ГПЗ и отсутствием высокоточных, высокодетальных навигационных гравитационных карт, обеспечивающих такие системы.

Целью исследования определено повышение точности и детальности создания навигационных гравитационных карт (НГК).

При проведении исследования соискатель **лично поставил и решил задачи**, заключающиеся в разработке методов создания НГК:

значений ускорения свободного падения для наземного полигона на основе дополнительного учета влияния рельефа и плотности пород литосферы с оценкой вариаций ускорения свободного падения (УСП);

на труднодоступные территории на основе цифровых моделей рельефа и моделей плотности пород;

внутри зданий и закрытых помещений и оценка ожидаемого СКО определения координат.

При постановке задачи соискатель четко ограничил условия ее решения: повышения точности и детальности НГК ускорения свободного падения и гравитационных градиентов за счет дополнительного учета влияния рельефа и плотности пород литосферы.

Положения, выносимые автором на защиту:

1. Метод повышения точности и детальности создания НГК УСП на основе дополнительного учета влияния рельефа и плотности пород литосферы.

2. Метод создания глобальных НГК УСП и гравитационных градиентов на труднодоступные территории.

3. Метод создания НГК для закрытых помещений и зданий.

4. Состав, структура, методика применения и специальное программное обеспечение наземного комплекса создания НГК, позволяющего создавать многослойные НГК для локальной навигации.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в автореферате, обуславливается принятыми в рамках исследования рамками и ограничениями. Обоснованность результатов, выдвинутых соискателем, основывается на согласованности данных эксперимента и научных выводов. Так, при выводе защищаемых методов:

достигнута погрешность карт 0,7 мГал для Московского гравиметрического полигона, при детальности 1 км;

создана карта с погрешностью не более 2 мГал и 10 Этвеш соответственно на основе совместного использования цифровых карт рельефа и модели плотности пород;

создана навигационная карта для горного ущелья с ожидаемым СКО определения плановых координат до 90 м.

Опытным путем определен состав комплекса подготовки НГК, их состав и структура.

Достоверность полученных научных результатов в автореферате следует из очевидности исходных тезисов и логики неопровержимых доводов.

Достоверность теоретических результатов работы подтверждается экспериментальными данными и актом реализации. Основные результаты диссертации опубликованы в 11 печатных работах, и они неоднократно

обсуждались на различных конференциях, в том числе Топографической службы Вооруженных Сил Российской Федерации. О достоверности результатов, в частности, говорит свидетельство об аттестации «Методики измерений ускорения свободного падения с использованием гравиметра CG-5 Autograv».

В целом, результаты, полученные автором, являются **новыми научными знаниями** на стыке отраслей знаний о навигации, геодезии и гравитационном поле Земли.

Теоретическая значимость диссертационного исследования подтверждается аргументацией разработанных принципов функционирования наземного комплекса создания многослойных НГК для локальной навигации.

Полученные в работе результаты обоснованы теоретически, подтверждены экспериментальными исследованиями и внедрены на практике. Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне.

Полученные автором результаты являются новыми и имеют важное прикладное значение для создания перспективных автономных систем навигации на основе измерения параметров ГПЗ.

Вместе с тем, одним из показателей **практической значимости** необходимо представить экономический эффект реализации результатов работы, что положительно подчеркнет перспективность исследования.

Это нисколько не снижает положительное впечатление о выполненной автором работе.

Содержание автореферата свидетельствует, что диссертационная работа носит законченный характер научно-квалификационной работы и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Бобров Дмитрий Сергеевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий».

Председатель научно-технического комитета
(Топографической службы Вооруженных Сил
Российской Федерации)
кандидат технических наук
полковник

« 27 » октября 2020 г.

Д.Гоманов