



Межрегиональное общественное учреждение
"Институт инженерной физики"
(Научное, образовательное и производственное учреждение)
(МОУ "ИИФ")

Большой Ударный пер., д. 1а, г. Серпухов, Московская обл., 142210
тел. 8(4967)353193; 8(4967)351371; 8-499-400-05-75; факс: 354420; e-mail: info@iifmail.ru; www.iifrf.ru
ОКПО 42232569, ОГРН 1035000009417, ИНН/КПП 5043014134/504301001

05.11.2020 № 18/0544/МОУ
на № _____ от _____

Председателю диссертационного совета
Д 308.005.01

Некрасову В.Н.

р/п Менделеево, г.о. Солнечногорск,
Московская обл., 141570

Уважаемый Виталий Николаевич!

На Ваш исх. № 847-15/7999 от 06.10.2020 направляем отзыв ведущей организации по диссертации Боброва Дмитрия Сергеевича на тему «Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт».

Приложение: на 4 л. в 2 экз.

Первый Вице-президент Института –
Главный конструктор

С. В. Смуров
С.В. Смуров

Балаханову М.В.
10.11.20.



Экз. № ____



УТВЕРЖДАЮ

Первый Вице-президент

МОУ «Институт инженерной физики»-

Главный конструктор

С.В. Смуров

«28» 10 2020 г.

Отзыв

ведущей организации Межрегионального общественного учреждения
«Институт инженерной физики»
по диссертации Боброва Дмитрия Сергеевича на тему
«Разработка методов и средств создания навигационных гравитационных карт»
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.11.13 «Приборы и методы контроля природной среды,
веществ, материалов и изделий»

В последнее время значительно возрос интерес к созданию автономных навигационных систем, обеспечивающих управляемое движение объектов, в том числе и в условиях «слабоориентирной» местности, без ограничений протяженности маршрутов. Основу таких систем могут составлять только инерциальные навигационные системы, корректируемые по дополнительной информации различных навигационных полей. Гравитационное навигационное поле в перечне таких полей обладает преимуществами с точки зрения глобальности пространственного распространения, многообразием возможных измеряемых параметров и их стабильностью во времени. Существенное ограничение массового использования гравитационного навигационного поля в настоящее время обусловлено практическим отсутствием высокоточных многослойных навигационных гравитационных карт. Известно, что современные глобальные модели ГПЗ, например EGM2008, могут обеспечить построение пространственных навигационных гравитационных карт с погрешностью определения ускорения свободного падения на уровне 5 мГал. Такие карты не обладают достаточной степенью информативности для

обеспечения погрешностей решения навигационной задачи на уровне десятков метров.

Вышеизложенное определяет актуальность рассматриваемой темы диссертации, целью которой является формирование навигационных гравитационных карт повышенной точности. При этом в диссертации рассматриваются методы, основанные в большей степени на аналитических решениях, что принципиально может обеспечить увеличение площади картографирования (протяженности маршрута) при сокращении времени подготовки таких карт. К положительным факторам в работе относится рассмотрение в качестве трансформант ГПЗ не только ускорения свободного падения, но и его градиентов.

К основным научным результатам диссертации, имеющим значимость для гравиметрии и ее практических приложений, относятся следующие результаты:

- метод создания глобальных навигационных гравитационных карт ускорения свободного падения и гравитационных градиентов на основе дополнительного учета влияния рельефа и плотности пород литосферы;
- метод создания навигационных гравитационных карт для закрытых помещений и зданий.

Научная значимость результатов определяется впервые предложенной методикой аналитического расчета поправок в значения ускорения свободного падения и гравитационных градиентов, обусловленных влиянием рельефа и плотности пород.

Новой является и методика аналитического описания локальной модели гравитационного поля внутри закрытых помещений и зданий на основе их внешних и внутренних геометрических размеров, а также плотности материалов элементов конструкций.

Несомненным является использование результатов диссертационной работы для подготовки навигационных гравитационных карт, что обусловлено не только значимостью и достоверностью этих результатов, но и завершенностью исследований формированием комплексом подготовки

таких карт, основным элементом которого является специальное программное обеспечение реализации предложенных методик и алгоритмов.

Высокой оценки заслуживают результаты экспериментальных исследований с профессиональным анализом большого объема реальных измерений и математического моделирования, среди которых можно отметить следующие результаты:

- оценка метрологических возможностей применения для определения ускорения свободного падения в заданных точках известных глобальных моделей ГПЗ;

- оценка стабильности параметров ГПЗ в зависимости от воздействия климатических факторов внешней среды и времени;

- оценка зоны влияния протяженного геологического разлома на результаты измерений бортового авиационного градиентометра.

Преследуя узкую практическую цель формирования навигационных карт с погрешностями 2 мГал и 10 Э, автор делает вывод о нецелесообразности учета соответствующих поправок в алгоритмах определения трансформант ГПЗ. На наш взгляд, при продуманной постановке задач, перечисленные результаты можно было отнести к разряду научных результатов, которые можно использовать при создании локальных гравиметрических карт различного применения.

Таким образом, использование результатов диссертационной работы Боброва Д.С. выходит далеко за рамки навигационного приложения. Отдельные положения теоретических и экспериментальных исследований могут использоваться в геодезической гравиметрии при уточнении математического описания фигуры Земли и ее элементов, например рельефа, в гравиметрической разведке и метрологии. Необходимо отметить, что предложение о создании в специальном помещении калибровочного объема по значениям гравитационных градиентов и его использования для юстировки и испытаний градиентометров является перспективным направлением метрологического обеспечения средств измерений параметров ГПЗ.

Предложенные диссертантом решения аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями.

Автор выполнил требования Положением ВАК по публикациям, в том числе и в рецензируемых научных изданиях. Есть пожелание диссертанту об увеличении доли публикаций в единоличном авторстве. Успешные апробации результатов диссертационной работы подтверждают их новизну и достоверность.

Пожелания для дальнейшей научной работы диссертанта:

- с целью конкретизации определения вклада в науку целесообразно формировать постановку научной задачи, как в вербальной форме, так и в математической;

- на наш взгляд привлечение в качестве дополнительной информации данных глобальной модели ГПЗ и их оптимальной обработке в комплексе с измерительной информацией может повысить точность и оперативность параметров навигационных гравиметрических карт.

В целом диссертация Боброва Д.С. соответствует требованиям п. 9 Положения ВАК, так как в ней изложены новые научно-обоснованные технические разработки, имеющие существенное значение для развития прикладной гравиметрии и создания перспективных глобальных навигационных комплексов, корректируемых по гравитационному навигационному полю.

Начальник управления навигационно-геодезических систем,
доктор технических наук, профессор



С.Б.Беркович

Заместитель начальника управления
навигационно-геодезических систем,
кандидат технических наук, профессор



Н.И. Котов

Отзыв ведущей организации рассмотрен и одобрен на заседании НТС МОУ «ИИФ» 28 октября 2020 г., протокол № 28/10/01.

Секретарь



И.С. Фурова