

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника 4 Центрального
научно-исследовательского института
Министерства обороны Российской Федерации
по научной работе
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник



В.Шкарбань

10 _____ 2020 г.

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»

Основным элементом автономных помехозащищенных систем навигации в настоящее время и в ближайшем будущем являются бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС). Основная проблема, связанная с применением БИНС, состоит в значительных погрешностях местоположения, которые накапливаются на протяженных трассах движения. Величина этих погрешностей достигает 1800 м за один час, что для большинства потребителей неприемлемо.

В этой связи необходима периодическая коррекция навигационных решений БИНС. Решение указанной задачи возможно за счет комплексирования БИНС с перспективными автономными помехозащищенными системами навигации, основанными на использовании измерений параметров гравитационного поля Земли (ГПЗ). Гравитационное

поле Земли характеризуется средними и аномальными значениями первых и вторых градиентов. Поскольку пространственные распределения характеристик ГПЗ для районов и маршрутов применения средств навигации уникальны и достаточно стабильны, то их значения можно использовать для глобальной навигации.

Основной проблемой создания автономных навигационных систем на основе измерения параметров ГПЗ в настоящее время является отсутствие высокоточных навигационных карт параметров ГПЗ высокого пространственного разрешения (детальности) на заданный район или маршрут применения средств навигации.

В работе Боброва Д.С. решена актуальная научная задача по разработке методов и средств создания навигационных гравитационных карт, которые позволят решить задачу картографического обеспечения перспективных автономных систем навигации, на основе измерения параметров ГПЗ.

По итогам проведённых исследований автором получены и выносятся на защиту следующие новые научные результаты:

- 1) метод повышения точности и детальности создания навигационно-гравитационных карт УСП на основе дополнительного учёта влияния рельефа и плотности пород литосферы;
- 2) метод создания глобальных навигационно-гравитационных карт УСП и гравитационных градиентов на труднодоступные территории;
- 3) метод создания глобальных навигационно-гравитационных карт для закрытых помещений и зданий;
- 4) состав, структура, методика применения и специальное программное обеспечение наземного комплекса создания навигационно-гравитационных карт.

Полученные автором результаты несомненно обладают новизной, имеют важное прикладное значение для обеспечения исходной картографической информацией перспективных автономных систем навигации на основе измерения параметров ГПЗ.

Практическая значимость результатов диссертационной работы заключается в том, что использование полученных в работе результатов позволит создавать для районов базирования подвижных ракетных комплексов стратегического назначения (РКСН) картографический материал с погрешностью определения УСП 0.7 мГал, который может быть использован так же в перспективных системах корреляционно-экстремальной навигации в целях повышения достоверности информации о местоположении.

Полученные в работе результаты обоснованы теоретически, подтверждены экспериментальными исследованиями и внедрены на практике. Работа выполнена на высоком научно-техническом уровне. Результаты диссертационной работы в достаточной степени отражены в публикациях автора и представлены на научно-технических конференциях.

Вместе с тем, по автореферату могут быть высказаны следующие замечания:

при формировании требований к допустимой погрешности составляющих в уравнении (10), необходимых для создания карт УСП, необходимо подробнее указать вклад погрешности цифровой модели рельефа и модели плотности TopoDensT;

в главе 4 приближенная оценка навигационной информативности параметров гравитационного поля внутри зданий составила 2 м в плане, тогда как в положениях, выносимых на защиту, указана величина 1 м;

при разработке метода определения значения аномальной составляющей УСП автором исследована только линейная интерполяция;

из автореферата не ясно какая модель ошибок интерполяции (метод 1) или вычисления и интерполяции (метод 2) применена автором при проведении исследований.

Вместе с тем, указанные недостатки не являются определяющими при оценке диссертации и не снижают её научного уровня.

Вывод. Диссертационная работа Боброва Д.С. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение

актуальной научной задачи разработки метода и средств создания высокоточных гравитационных навигационных карт гравиметрических параметров Земли на заданный район или маршрут движения, имеющей существенное значение для обороноспособности страны. Диссертация соответствует критериям п. 9 «Положения о присуждении учёных степеней» Высшей аттестационной комиссии при Министерстве образования и науки Российской Федерации, выполнена по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий», а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук.

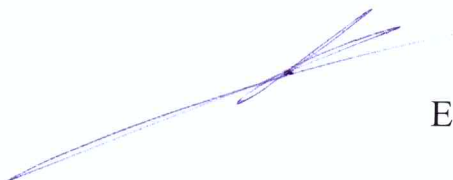
Отзыв обсужден и одобрен на НТС 2 управления 4 ЦНИИ Минобороны России (протокол № 10/2 от 22.10.2020 г.).

Начальник 2 управления 4 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук, доцент



О.Пышный

Начальник 25 отдела 4 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук



Е.Пшеничных

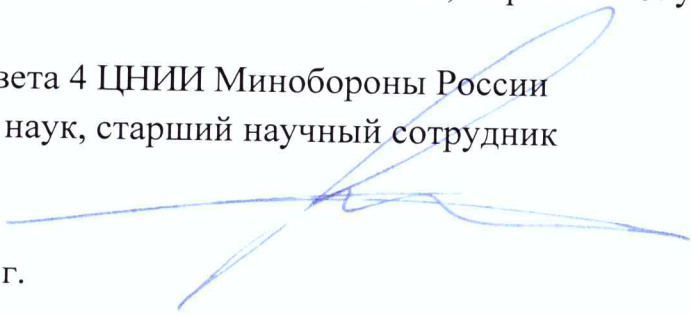
Старший научный сотрудник 25 отдела 4 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук



В.Черных

Подписи Пышного О.П., Пшеничных Е.В., Черных В.С. удостоверяю.

Секретарь Учёного совета 4 ЦНИИ Минобороны России
кандидат технических наук, старший научный сотрудник



А.Боярский

«26» X 2020 г.