

Отзыв

официального оппонента кандидата технических наук

Устинова Александра Валерьевича

на диссертацию Долина Сергея Владимировича

на тему «Разработка методики коллаборативного позиционирования объектов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Актуальность темы исследований.

Определение координат различных типов пользователей, как подвижных, так и неподвижных, с высокой точностью подразумевает наличие существующей инфраструктуры в виде опорной геодезической сети с известными координатами в государственной системе координат или в международной системе ITRF. К сожалению, такой сети, которая покрывала бы своими станциями всю территорию Российской Федерации, за исключением фундаментальной астрономо-геодезической сети (ФАГС), нет. Плотность закладки пунктов ФАГС и отсутствие открытой передачи измерений с пунктов, также не способствуют формированию повсеместного навигационного поля для работы в режиме реального времени. Поэтому работа Долина С.В. актуальна, поскольку предлагает решение проблемы создания такого навигационного поля с использованием динамической ГНСС-инфраструктуры.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается:

– продолжительностью и объемом проведенных экспериментов и выводов по предложенной автором методике;

– полнотой приведенных доказательств в виде результатов экспериментов, доказывающих состоятельность предложенной методики.

Вх № 01.05/01/52
Дата 01.10.2024

В целом, обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается рациональным научным и методологическим подходом автора к достижению цели работы – разработке методики коллаборативного позиционирования объектов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем. Поставленные задачи диссертации последовательны и соответствуют цели исследования.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается глубоким анализом результатов представленных экспериментов, проведенных с использованием различных современных методов спутникового позиционирования, таких как RTK и PPP и корректных методов статистической обработки. Все выводы работы согласованы и логично аргументированы результатами обработки большого объема данных.

Также достоверность диссертационной работы соискателя Долина С.В. подтверждается апробацией результатов исследований на международных конференциях и конгрессах: «Интерэкспо ГЕО-Сибирь» (2021–2024 гг., г. Новосибирск); на рабочем собрании научно-исследовательского центра Минобороны России (2021 г., г. Новосибирск); Национальной научно-практической конференции «Регулирование земельно-имущественных отношений в России: правовое и геопространственное обеспечение, оценка недвижимости, экология, технологические решения» (2023 г., г. Новосибирск); XXVI конференции молодых ученых «Навигация и управление движением» (2024 г., г. Санкт-Петербург); XXXI Санкт-Петербургской международной конференции по интегрированным навигационным системам (2024 г., г. Санкт-Петербург). Текст диссертации изложен грамотным научно-техническим языком и аккуратно оформлен. Результаты экспериментов представлены достаточным объемом иллюстративного и табличного материала.

Научная новизна. Автор диссертационной работы разработал новую методику позиционирования, позволяющую существенно повысить скорость

инициализации и точность определения координат в режиме реального времени для метода PPP.

Методика позволяет:

– выполнять высокоточное позиционирование независимо от расстояния до базовой станции;

– в режиме реального времени формировать навигационное поле и создавать динамическую инфраструктуру в виде пользователей с ГНСС-приемниками;

– значительно сократить объем передаваемой информации при таком подходе передачи поправок в сравнении с сетевыми решениями RTK.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в развитии методов ГНСС-позиционирования, а именно в формировании теоретически обоснованной комбинации существующих методов в рамках одной концепции позиционирования. Автором диссертации предложена методика позволяющая решать задачи позиционирования широкого класса пользователей, будь то геодезисты, системы автоматического управления или БПЛА.

Практическая значимость работы соискателя обуславливается тем, что применение разработанной методики коллаборативного позиционирования объектов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем позволяет значительно повысить скорость и точность определения координат одним приемником методом PPP.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации. Содержание автореферата в полной мере соответствует основным положениям диссертации. Стиль изложения материала в автореферате и диссертации научный и соответствует нормам русского языка.

Замечания и рекомендации по диссертационной работе.

1. Из текста диссертации непонятно, на каком объеме данных был получен эмпирический коэффициент для первого критерия L. Так же

непонятно, учитывалось ли движение приемника при вычислении коэффициента L .

2. В работе не раскрыто, почему при выполнении измерений на станциях не была использована глобальная навигационная спутниковая система BeiDou?

3. Представленные результаты оценки точности относятся к пунктам международных сетей IGS и EUREF, но нет результатов на пунктах ФАГС, по какой причине не удалось выполнить эксперимент на этих пунктах.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы и в большей степени носят характер рекомендаций.

Основные теоретические положения и результаты исследований представлены в 6 публикациях, из которых 2 статьи – в изданиях, входящих в перечень российских рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 статья – в издании, входящем в международную реферативную базу данных и систему цитирования Scopus, а также 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Диссертация Долина Сергея Владимировича «Разработка методики коллаборативного позиционирования объектов по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем», представляет собой цельное и завершенное научное исследование, содержащее ряд новых, существенных результатов и соответствует областям исследований: 4 – Геодезические (глобальные) навигационные спутниковые системы (ГНСС) и технологии. Формирование активной координатно-временной инфраструктуры на основе ГНСС. Методы и технологии высокоточного определения местоположения и навигации по сигналам спутниковых навигационных систем. Геодезические системы наземного, морского и космического базирования для определения местоположения и навигации подвижных объектов геопространства. Многосистемные и высокоскоростные (высокочастотные) ГНСС приложения. ГНСС рефлектометрия; 5 – Разработка новых принципов, методов, технических

средств и технологий геодезических измерений для определения геометрических и физических параметров Зем-ли, ее поверхности, объектов, явлений и процессов на ней, в том числе для производства наземных топографических съемок паспорта научной специальности 1.6.22. Геодезия, а также критериям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. Диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи – разработка методики позиционирования, которая удовлетворяет перспективным требованиям потребителей высокоточной навигационной информации и обеспечивает повсеместное покрытие высокоточным навигационным полем, многократно снижая нагрузку на телекоммуникационную сеть в режиме реального времени и имеющая существенное значение для развития отрасли геодезии страны.

Считаю, что автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

Официальный оппонент,

канд. техн. наук

Устинов Александр Валерьевич

«26» сентября 2024

Ученый секретарь

ученого совета

Марадудин Алексей Максимович

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова»

Структурное подразделение: кафедра гидромелиорация, природообустройство и строительство в АПК

Должность: ассистент

Почтовый адрес: 410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3

Телефон: +7 (965) 106-96-52

Электронный адрес: alexander@ustinov.fr

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация
оппонента: 1.6.22. Геодезия.