

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук Подкорытова Андрея Николаевича на тему: «Высокоточное местоопределение в глобальных навигационных спутниковых системах в абсолютном режиме за счет разрешения неоднозначности псевдофазовых измерений», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация».

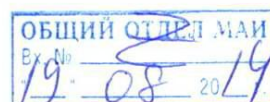
В последние годы в глобальных навигационных спутниковых системах (ГНСС) активно развивается метод высокоточного местоопределения потребителя в абсолютном режиме (Precise Point Positioning, PPP. Сегодня ошибки таких определений в режиме послесеансной обработки достигают 1см и менее для неподвижного приемника и нескольких дециметров для подвижного. Традиционным стал подход Float PPP, при котором целочисленные неоднозначности псевдофазовых измерений вбирают в себя немоделируемые аппаратурные смещения и поэтому оцениваются как действительные числа.

Существенным недостатком методов Float PPP является недостаточная оперативность. Время определения высокоточных координат в зависимости от точности может длиться до нескольких часов, что неприемлемо для большого числа практических приложений. Использование в процессе местоопределения процедуры целочисленного разрешения неоднозначности псевдофазовых измерений позволяет существенно сократить это время и приблизиться к местоопределению в режиме реального времени. Таким образом, разработка методов высокоточного местоопределения в абсолютном режиме с использованием разрешения неоднозначности псевдофазовых измерений является актуальной и востребованной задачей.

В диссертационной работе решалась научная задача разработки и исследования методов разрешения целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений при высокоточных местоопределениях в ГНСС с целью снижения времени определения высокоточных абсолютных координат потребителя.

В ходе решения поставленной задачи, диссертантом были получены важные для теории и практики применения ГНСС результаты, к числу которых следует отнести:

- обосновано и экспериментально подтверждено снижение периода сходимости решения при высокоточном местоопределении в ГНСС в абсолютном режиме при использовании разрешения целочисленной неоднозначности псев-



дофазовых измерений;

- разработано приложение теории S-преобразования и теории графов для высокоточного абсолютного местоопределения в ГНСС с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений и вычисления разделенных поправок к показаниям спутниковых часов;

- разработан метод фильтрации, позволяющий при местоопределении в ГНСС работать с измерениями на исходных частотах без использования ионосферосвободных комбинаций измерений (исключающий фильтр Калмана);

- на основе разработанных приложений и методов реализован алгоритм вычисления по локальной сети наземных навигационных станций разделенных поправок к показаниям спутниковых часов, позволяющих реализовать высокоточное местоопределение потребителя в ГНСС с разрешением неоднозначности псевдофазовых измерений.

Достоверность и обоснованность результатов работы обеспечивается: строгим и корректным использованием адекватного математического аппарата и подтверждается соответствием результатов исследований известным из литературы результатам по рассматриваемой тематике. Кроме того, разработанные алгоритмы протестированы на реальных измерениях навигационной системы GPS.

Приведенный перечень работ, опубликованных по теме диссертации (17 печатных работах, среди которых 7 статей в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов диссертаций), а также докладов, сделанных автором на восьми научно-технических конференциях и свидетельство о регистрации программы для ЭВМ в Роспатенте, позволяют считать апробацию материалов диссертации достаточной.

В то же время, рассмотренная диссертационная работа имеет ряд недостатков, не снижающих её научной ценности и практической значимости.

1. Исследования диссертации в основном направлены на теоретические основы постобработки навигационных измерений с использованием информации от сети наземных станций, однако из автореферата не совсем понятна структура и принципы работы самой сети наземных станций. Возможно ли использование в этом качестве уже существующую систему дифференциальной коррекции и мониторинга (СДКМ), какую информацию и в каком объеме эта система должна передавать?

2. В диссертации для сравнения приводится время сходимости алгоритмов Float PPP и Integer PPP, однако нет сравнения абсолютных режимов навигации с относительными режимами навигации. В чем заключаются недостатки последних и насколько достоинства первых превышают цену развертывания целой сети наземных станций?

