



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
«СИСТЕМЫ ПРЕЦИЗИОННОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»
(АО «НПК «СПП»)

ОКПО 07559035, ОГРН 1097746629639, ИНН 7722698108, КПП 772201001 / 774550001

Авиамоторная ул., д. 53, Москва, 111024
www.npk-spp.ru

тел. (495) 234-98-47; факс (495) 234-98-59
spp@npk-spp.ru

19.07.2024 № 18-51/2024

На _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета 24.2.327.01
МАИ
Горбуновой А.А.


Отзыв на автореферат диссертации
Бабурина А.А.

Уважаемая Анастасия Александровна!

Высылаю отзыв на автореферат диссертации Бабурина Антона Александровича на тему «Методика высокоточного абсолютного местоопределения потребителя с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений сигналов ГЛОНАСС», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16 «Радиолокация и радионавигация».

Приложение: Отзыв на автореферат... на 4 л. в 2 экз.

Врио генерального конструктора,
первого заместителя генерального директора

с уважением,


А.Н. Плешанов

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«24» 07 2024 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Бабурина Антона Александровича
на тему: «Методика высокоточного абсолютного местоопределения
потребителя с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых
измерений сигналов ГЛОНАСС»,
представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.16. – «Радиолокация и радионавигация»

Тема представленной диссертационной работы связана с глобальными навигационными спутниковыми системами (ГНСС). ГНСС предоставляют потребителям возможность оценки собственного положения в пространстве. Представленная работа затрагивает режим точного позиционирования с целочисленным разрешением псевдофазовых неоднозначностей, известный как PPP-AR (Precise Point Positioning with Ambiguity Resolution). Для формирования и передачи необходимой для режима PPP-AR ассистирующей информации в настоящее время в России разрабатываются системы в рамках мероприятий федерального проекта «Поддержание, развитие и использование системы ГЛОНАСС» государственной программы Российской Федерации «Космическая деятельность России». В настоящее время, в отечественной системе ГЛОНАСС используются сигналы с частотным разделением (в отличие от зарубежных ГНСС), что осложняет их обработку в режиме PPP-AR с использованием известных алгоритмов, применяемых для ГНСС только с сигналами с кодовым разделением. Принимая это во внимание следует сделать вывод, что тема работы является актуальной.

В результате была разработана методика высокоточного абсолютного местоопределения с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений. Эту методику можно использовать как для обработки измерений ГЛОНАСС, так и для совместной обработки измерений

нескольких ГНСС. Применение методики позволяет повысить оперативность получения точного решения (снизить время сходимости).

Полученные результаты обладают научной новизной:

1. Разработанная методика высокоточного абсолютного местоопределения потребителя с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений применима к измерениям сигналов ГЛОНАСС с частотным разделением, наряду с известными методиками для ГНСС с кодовым разделением.

2. Разработано приложение с применением теории S-преобразования (линейной алгебры и теории векторных пространств), позволяющее получать нестрогие целочисленные оценки целочисленных переменных недоопределённой системы линейных алгебраических уравнений для измерений псевдофаз сигналов ГЛОНАСС с частотным разделением при определенных условиях.

3. Сформулированы условия, при которых возможно осуществлять нестрогое целочисленное оценивание целочисленных переменных недоопределённой системы линейных уравнений для измерений ГЛОНАСС, при котором отличие от целых чисел пренебрежимо мало, что позволяет использовать известные алгоритмы разрешения целочисленной неоднозначности для уменьшения времени сходимости решения.

Достоверность результатов подтверждается практическими натурными экспериментами, а также корректным использованием математического аппарата. Результаты достаточно полно изложены в публикациях автора, докладывались на международных и всероссийских научно-технических конференциях, использованы при выполнении ОКР и в учебном процессе, что подтверждено списком публикаций по теме диссертации.

Отмечается, что реализация режима PPP-AR требует не только вычисления особого типа ассистирующей информации на стороне системы, но и особых алгоритмов на стороне потребителя. Достоинством представленной работы является то, что в ней рассмотрены не только потребительские алгоритмы (решение «пользовательской задачи»), но и более сложные алгоритмы оценки ассистирующей информации по измерениям сети наземных станций (решение «сетевой задачи»).

Тем не менее, на автореферат можно сделать следующие замечания:

– из автореферата не вполне понятны числовые критерии отнесения приёмников сетевых станций и потребителей к «совместимым» с учетом того, что даже у приемников одного производителя имеются различия в наклоне фазово-частотных характеристик,

– предложенная методика и алгоритмы имеют локальную область применения, определяемую техническими возможностями оснащения сетевых станций и потребителей однотипной («совместимой») НАП и необходимостью обработки первых разностей близко расположенных приемников для выявления «совместимых».

Тем не менее, отмеченные недостатки не умаляют общей ценности работы, которая выполнена на высоком уровне и содержит решение научной задачи разработки методики высокоточного абсолютного местоопределения потребителя с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений для сигналов ГЛОНАСС с частотным разделением.

Вывод: диссертационная работа Бабурина А.А. «Методика высокоточного абсолютного местоопределения потребителя с разрешением целочисленной неоднозначности псевдофазовых измерений сигналов ГЛОНАСС» выполнена на высоком научном уровне и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским

диссертациям, а её автор Бабурин Антон Александрович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16. – «Радиолокация и радионавигация».

Врио генерального конструктора, первого

заместителя генерального директора АО «НПК «СПП»,

К.Т.В.

18.07.2024

А.Н.Плешанов



Контактный телефон: (495) 234-98-47

Адрес электронной почты: spp@nprk-spp.ru

Адрес места работы: Москва, ул.Авиамоторная, 53

Подпись удостоверяю:

Начальник отдела кадров АО «НПК «СПП»

М.П.



Л.Г. Туманова