



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВИАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

АО «НИИАО»
Россия, 140185, Московская область, г.о. Жуковский, ул. Туполева, д. 18
Тел.: +7(495) 556-23-22, факс: +7(495) 556-76-40, e-mail: info@niiiao.com, http: // www.niiiao.ru

21.04.16. № 48/5-2-01/63

Экз. № 1

На № _____

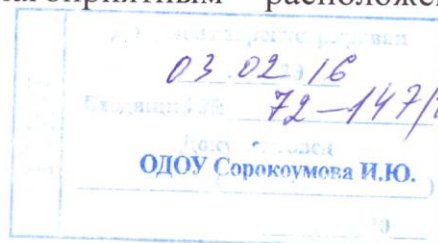
Председателю
Диссертационного совета Д 212.233.05
ГУАП 190000 Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 67, лит. А

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михайлова Николая Викторовича на тему «Автономная навигация космических аппаратов с использованием спутниковых радионавигационных систем», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Широкое применение космических аппаратов в гражданской сфере актуализирует проблему разработки коммерческого высокоточного автономного навигационного обеспечения для условий космического пространства. Одним из путей решения этой проблемы является использование приемников спутниковых радионавигационных систем (СРНС) на борту космических аппаратов (КА).

Архитектура и первичная обработка сигналов СРНС на борту КА имеет ряд принципиальных отличий. Одной из основных трудностей является необходимость применения в таких приемниках радиационно-стойкой элементной базы. Применение радиационно-стойких корреляторов сигналов СРНС для гражданского потребителя зачастую оказывается невозможным из-за действующих на их приобретение ограничений, либо из-за высокой стоимости. Имеются и другие проблемы, например, широкий (на порядок по сравнению с наземным потребителем) диапазон изменения доплеровского сдвига, осложняющий поиск сигналов СРНС, и пониженное отношение сигнал/шум на геостационарных космических аппаратах. Во вторичной обработке приходится сталкиваться с продолжительными перерывами в поступлении измерений и крайне неблагоприятным расположением доступных навигационных спутников



В связи с этим диссертационные исследования Михайлова Н. В., посвящённые решению вышеуказанных проблем, являются **актуальными**, и имеют важное значение для науки и практики.

В работе решалась актуальная **научная проблема** повышения эффективности эксплуатации искусственных спутников Земли (ИСЗ) путем применения бортовой аппаратуры спутниковой навигации (БАСН) за счет разработки методологии проектирования БАСН и создания БАСН на основе этой методологии.

Целью диссертационной работы было повышение эффективности эксплуатации ИСЗ при помощи СРНС.

Соискателем разработана **принципиально новая методология проектирования БАСН**, включающая в себя концепцию проектирования навигационной аппаратуры потребителей СРНС на основе программного коррелятора, архитектуру БАСН на основе низкопроизводительных ЦПУ космического исполнения, метод проектирования БАСН на основе программного коррелятора.

Также в диссертации в соответствии с целью исследований предложен ряд оригинальных методов, методик и алгоритмов, касающихся первичной и вторичной обработки сигналов СРНС в БАСН, **обладающих научной новизной** и обеспечивающих повышение эффективности эксплуатации ИСЗ.

Теоретическая значимость работы заключается в развитии теории обработки сигналов, теории проектирования аппаратуры цифровой обработки сигналов, методов определения орбит космических объектов и методов нелинейной фильтрации.

Практическая значимость работы заключается в том, что результаты диссертационного исследования представляют собой методологию проектирования, которая может быть использована разработчиками БАСН при проектировании навигационных приемников, используемых для навигации ИСЗ.

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечивается корректным использованием современного математического аппарата теорий обработки сигналов, фильтрации и математической статистики, внедрением разработанных методов и алгоритмов в аппаратуру космического базирования MosaicGNSS, результатами натурных испытаний, апробацией основных результатов на международных конференциях, в монографиях, публикациях в рецензируемых научных журналах и патентах на изобретение.

Результаты диссертации достаточно широко апробированы и реализованы, в том числе, в компании EADS Astrium при разработке БАСН MosaicGNSS.

В качестве недостатков работы можно указать следующие.

1. Следовало более подробнее рассмотреть зависимость динамических характеристик фильтра петли схемы слежения за задержкой огибающей при ее комплексировании со схемой фазовой автоподстройки частоты в условиях случайных флуктуаций.

2. Автоматизированное тестирование радионавигационных приемников является важной практической задачей, которой в работе не уделено достаточного внимания, дана лишь ссылка на работу автора по этой теме.
3. В автореферате не приведены сведения о влиянии внутрисистемных помех на декодирование навигационных данных

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы.

Выводы.

1. Судя по автореферату, диссертация Михайлова Николая Викторовича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично автором. В ней решена актуальная научная проблема, имеющая важное хозяйственное значение. В диссертации получены новые научные результаты, имеющие теоретическое и практическое значение для дальнейшего развития навигации искусственных спутников Земли.

2. Считаю, что диссертационная работа Михайлова Николая Викторовича «Автономная навигация космических аппаратов с использованием спутниковых радионавигационных систем» удовлетворяет требованиям, изложенным в Положении №842 о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. Содержание диссертации соответствует специальности 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация» (технические науки), а ее автор, Михайлов Николай Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.12.14 «Радиолокация и радионавигация».

Заместитель Генерального директора
по научной работе – Директор по инновационному и технологическому
развитию АО «НИИАО»
доктор технических наук, профессор



А. Л. Аникин

«12» 01 2016 г.

Тел. +7(495) 556-23-22
anikin@niiiao.com

Подпись Аникина Андрея Леонидовича заверяю.
Начальник отдела кадров

О. Ю. Парфенова

«12» 01 2016 г.