

ОТЗЫВ

на диссертационную работу

Сосновского Андрея Васильевича

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭТАПОВ ИНТЕРФЕРОМЕТРИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ИЗ КОСМОСА,

представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.2.16. Радиолокация и радионавигация

Актуальность темы

Диссертационная работа Сосновского А.В. посвящена вопросам синтеза алгоритмов обработки эхосигналов спутниковых систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Точнее, решению задачи устранения разрыва фаз эхосигналов при их интерферометрической обработке. Эта задача достаточно актуальна, поскольку её решение определяет качество получаемого конечного продукта – распределение высот поверхности Земли и, соответственно, эффективность использования ДЗЗ в целом.

Краткое содержание работы

Структура диссертации достаточно традиционна. Она состоит из введения, четырёх разделов-глав, заключения и списка литературы.

Диссертация и автореферат изложены ясным языком, что позволяет получить полное представление о результатах работы.

Во **введении** обоснована актуальность выбранной темы исследований, сформулированы их цель и задачи. Приведены положения, выносимые на защиту, формулировки новизны и практической значимости работы, а также сведения о публикациях автора.

В **первой главе** представлен обзор исследований по тематике построения рельефа поверхности Земли с помощью космических радиолокационных

средств высокого разрешения. На его основе выявлен круг задач, требующих дополнительных исследований. В первую очередь это задача развертки и устранения разрывов фаз при интерферометрической обработке эхосигналов. В качестве второй по значимости выбрана задача разработки методик поэтапной оценки эффективности методов формирования рельефа.

Во **второй главе** предложено использовать при интерферометрической обработке эхосигналов не значения фазы, а функцию комплексной экспоненты от неё. Это позволило сформировать оригинальный подход к описанию разрывов фазы, а также предложить ряд новых решений по их устранению. При этом вычислительная сложность алгоритмов обработки, построенных на основе этих решений, получилась близкой к линейной, что указывает на их эффективность.

В **третьей главе** представлены предложенные автором методики поэтапной оценки эффективности интерферометрической обработки.

В **четвёртой главе** представлены результаты экспериментальной апробации основных результатов работы. Получены оценки эффективности разработанных алгоритмов. Проведено их сравнение с другими алгоритмами, используемыми в настоящее время.

Заключение включает перечисление основных результатов работы, а также возможные пути дальнейших исследований.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность полученных результатов обеспечены корректным использованием известного математического аппарата, а также их экспериментальным подтверждением.

Результаты диссертационной работы в целом достаточно полно отражены в работах, опубликованных соискателем.

Содержание автореферата отражает основное содержание диссертации.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, полученных в работе, заключается в следующем.

1. Для решения задачи развертывания фазы автором предложено использовать не непосредственно значения фазы, а комплексную экспоненту от неё.
2. Развитие этой идеи позволило сформулировать и полноценно развить интересный новый метод устранения разрывов фазы, основанный на применении встречного вихревого поля фазы.
3. Предложены методики оценки качества основных этапов интерферометрической обработки и оценки рельефа при ДЗЗ.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы заключается в развитии математического аппарата обработки эхосигналов радиолокационных космических средств интерферометрической оценки рельефа земной поверхности. А именно:

- в предложенном и развитом использовании для решения задачи развертывания фазы комплексной экспоненты от интерферометрической фазы;
- предложенных автором алгоритмах устранения разрывов фазы, основанных на использовании комплексной экспоненты от интерферометрической фазы;
- методик поэтапной оценки качества обработки интерферометрической информации.

Практическая значимость результатов работы заключается в разработанных алгоритмах и построенных на их основе прикладных программных продуктах, предназначенных для оценки рельефа в интерферометрических системах ДЗЗ.

Замечания по диссертационной работе

1. Заявляемая автором математическая модель как таковой моделью интерферометрической фазы не является. Это просто комплексная экспонента от неё. Полноценного обоснования выбора нет. Вместо него есть ссылка на публикацию автора.
2. Формулировки цели и двух первых задач исследования не конкретны. Носят скорее декларативный характер.
3. Предлагаемые автором алгоритмы обработки не имеют строгого математического обоснования. Нельзя говорить о их полноценной разработке. Скорее это некие удачные гипотезы, применение которых дает положительный эффект.
4. Из диссертации и автореферата не ясно, какие из результатов внедрены и как они используются. В тексте автореферата и диссертационной работы упомянуты некие прилагаемые акты, подтверждающие внедрение и практическое использование результатов исследования. Между тем в приложении к работе они отсутствуют.
5. Вызывает вопросы степень опубликования основных результатов работы. При общем достаточно большом списке публикаций (31), по заявленной специальности только две статьи соответствуют списку ВАК и требованиям УрФУ и одна публикация в издании, входящем в международные реферативные базы данных и системы цитирования.

Отмеченные недостатки снижают ценность и значимость работы.

Но, в целом, оценка остается положительной.

Заключение

Диссертация А.В. Сосновского «Повышение эффективности этапов интерферометрической обработки радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли из космоса», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16. Радиолокация и радионавигация, является законченной научно-

квалификационной работой. Она содержит новые решения научной задачи, имеющей существенное значение для развития отрасли знаний, включающей методы обработки радиолокационных эхосигналов космических средств ДЗЗ. Работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». Сосновский Андрей Васильевич заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.2.16. Радиолокация и радионавигация.

Автор отзыва даёт согласие на обработку персональных данных.

Официальный оппонент профессор
кафедры радиоприёмных и
радиопередающих устройств ФГБОУ ВО
«Новосибирский государственный
технический университет», доктор
технических наук, профессор



Киселев Алексей Васильевич

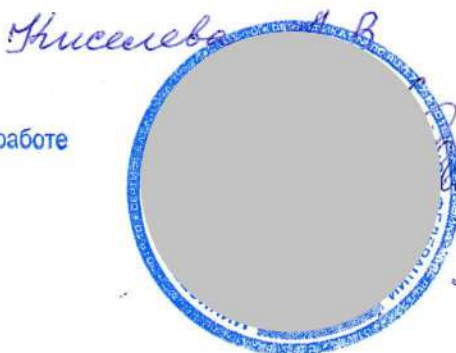
e-mail: nil_rtu@ngs.ru

630073, Россия, г. Новосибирск, просп.

Карла Маркса, 20, корп. 4,.

08 сентября 2023 г.

**ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ**
Проректор по научной работе



А.И. Оштро