

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сосновского Андрея Васильевича на тему
«Повышение эффективности этапов интерферометрической обработки радиолокационных данных дистанционного зондирования Земли из космоса», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности
2.2.16. Радиолокация и радионавигация

Реализация режима интерферометрической обработки сигналов – одна из основных тенденций в построении современных космических радиолокаторов с синтезированной апертурой (РСА). Одним из наиболее сложных в космической РСА-интерферометрии представляется этап развертывания интерферометрической фазы в РСА высокого и сверхвысокого пространственного разрешения. Малоизученными остаются некоторые вопросы экспериментальной оценки эффективности алгоритмов, используемых на различных этапах интерферометрической обработки, при наличии множественных разрывов фазы.

В этой связи тема диссертационной работы Сосновского А.В., посвященной разработке и модификации алгоритмов восстановления абсолютной фазы и методик экспериментального оценивания точности результатов обработки при использовании различных алгоритмов подавления фазового шума и развёртывания фазы является актуальной.

Новизна полученных автором основных результатов определяется тем, что в работе:

- предложена дискретная математическая модель интерферограмм с разрывами фазы;
- разработан новый метод развёртывания интерферометрической фазы и реализующий его алгоритм, основанные на прямом устранении разрывов фазы с помощью встречного вихревого поля фазы и рекурсивном выравнивании этого поля, в отличие от существующих, имеющих близкую к линейной вычислительную сложность и допускающий выполнение на параллельных вычислительных устройствах, например на ПЛИС;

- созданы методики экспериментального оценивания эффективности основных этапов интерферометрической обработки, основанные на предложенном соискателем преобразовании значений эталонных высот в значения эталонных абсолютных фаз, что не требует завершения всей последовательности интерферометрической обработки для получения оценок точности.

Полученные автором результаты позволяют повысить точность построения цифровых моделей рельефа земной поверхности методом космической радиолокационной интерферометрии.

Практическая значимость работы заключается в разработке комплекса программ, реализующих предложенные автором метод развёртывания фазы и методики экспериментального оценивания точности на основных этапах интерферометрической обработки. Созданный алгоритм развёртывания фазы может быть реализован на параллельных вычислительных системах для получения высокодетальных цифровых моделей рельефа больших площадей поверхности Земли.

Выносимые на защиту положения теоретически и методологически обоснованы. Результаты работы широко опубликованы в отечественной и международной научной периодической печати и достаточно апробированы на научно-технических конференциях различного уровня.

Автореферат изложен современным научным языком, имеет взаимосвязь разделов и логическую завершенность.

Вместе с тем, по автореферату имеются некоторые вопросы и замечания:

1. На стр. 4 вводится, но не поясняется количественно серия ключевых характеристик: большое количество разрывов фазы; близкая к линейности (относительно количества элементов интерферограммы и количества точек разрыва фазы на ней) вычислительная сложность;

интерферограмма большого размера и т.д. Было желательно привести количественные данные, пояснить, например, что подразумевается под близостью к линейности.

2. На стр. 7 вводится величина $Z_{2,m,n}$, а в блок схеме используется обозначение $\dot{Z}_{2,m,n}$ (с точкой). Являются ли эти обозначения радиолокационных изображений эквивалентными?

Аналогичное замечание относится к величине $\dot{Z}_{2,m,n}^*$ (со звездочкой) на стр. 8. В тексте надлежало бы пояснить все используемые в математических выражениях величины.

3. Диссертация ориентирована, преимущественно, на создание новых программно-алгоритмических средств обработки радиолокационных сигналов, однако в автореферате нет сведений о получении автором охранных документов на интеллектуальную собственность на компьютерные программы, реализующие изложенные в диссертации алгоритмы (см., например, стр. 13-14).

4. Рисунки 1 (стр. 7) и 7 на стр. 18 соответственно имеют мелкий масштаб, что затрудняет работу над авторефератом.

Указанные недостатки и замечания носят рекомендательный или дискуссионный характер, поэтому не снижают в целом научную и практическую ценность рассматриваемой диссертационной работы.

Диссертация Сосновского А.В. в целом, является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые научные результаты и решения, соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении учёных степеней в ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Сосновский Андрей Васильевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.2.16. Радиолокация и радионавигация.

Заведующий кафедрой радиотехнических устройств
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический
университет имени В.Ф. Уткина»
д.т.н., профессор

Ю.Н. Паршин

(Паршин Юрий Николаевич)

Профессор кафедры радиотехнических систем
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический
университет имени В.Ф. Уткина»
д.т.н., доцент

В.Г. Андреев

(Андреев Владимир Григорьевич)

04.09.2023

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический
университет имени В.Ф. Уткина»

Служебный адрес: 390 005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1, РГРТУ.
Тел. раб.: +7 (491) 272-03-48; +7 (491) 272-03-59
E-mail: parshin.y.n@rsreu.ru; andrejev.v.g@rsreu.ru

Подписи Ю.Н. Паршина, В.Г. Андреева
Ученый секретарь Ученого совета
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет имени
к.ф.-м.н., доцент

К.В. Бухенский