

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Бабаянца Игоря Павловича «ПОЛЯ СМЕЩЕНИЙ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ПО ДАННЫМ СПУТНИКОВОЙ РАДАРНОЙ ИНТЕРФЕРОМЕТРИИ: МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ИНТЕРПРЕТАЦИИ»

представленной на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 1.6.9 – геофизика

Диссертационная работа Бабаянца И.П. посвящена развитию методов обработки и интерпретации данных спутниковой радарной интерферометрии и их практическому применению при изучении полей смещений природных и техногенных объектов. Диссертантом выполнен теоретический анализ точности определения оседаний над подземными горными выработками и подземными хранилищами газа (ПХГ). Во все мире интерферограммы, полученные по снимкам спутниковыми радиолокаторами с синтезированной апертурой (РСА), используются для оперативного мониторинга смещений земной поверхности и формирования численных моделей природных и техногенных процессов. В процессе исследований применялись методы дифференциальной интерферометрии (DInSAR), многопроходных пар снимков (SBaS, IPTA), офсетов. Для оценки интенсивности непрерывно протекающих процессов оседаний над калийными рудниками в городах Березники и Соликамск была создана специальная технология интерферометрической обработки РСА снимков.

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений, т.к. в области обработки спутниковых РСА снимков и интерпретации получаемых полей смещений существует целый ряд нерешенных задач. Полученные Бабаянцем И.П. результаты позволяют повысить достоверность интерпретационных построений в сложных условиях измерений и получить научно-обоснованные оценки точности РСА-интерферометрии.

Научная новизна диссертации определяется разработкой новой технологии обработки спутниковых РСА-снимков, успешно использующейся для определения полей смещений в условиях обширных низко когерентных областей. С использованием теоретической модели мульды сдвижения установлено, что при наличии данных совместно с двух орбит спутников, возможно точное определение ее осей. Для ПХГ впервые выявлено, что ошибки расчёта вертикальной и восточной компонент смещений по данным с двух орбит находятся на уровне точности метода РСА-интерферометрии (~10 мм). Осуществлен расчет поля смещений методами DInSAR и офсетов в области сравнительно недавно происходивших землетрясений в Турции. На севере этой области разрыв землетрясения 6.02.2023 г. перекрывается с областью разрыва землетрясения, произошедшего в 2020 г., что указывает на отсутствие запертого участка между очагами этих землетрясений. Впервые получены оценки точности расчета смещений земной поверхности по данным РСА-интерферометрии с применением геомеханических моделей.

Практическая ценность полученных Бабаянцем И.П. результатов заключается в расширении возможностей мониторинговых дистанционных исследований экзотехносферы, что позволяет прогнозировать участки развития опасных геологических процессов и осуществлять контроль за оседаниями земной поверхности. В частности, речь идет о повышении безопасности эксплуатации Верхнекамского месторождения калийных солей. В

пределах городской агломерации Березников локализовано две области – в начале проспекта Ленина и на берегу Нижнезырянского водохранилища, где за двухлетний период скорости оседаний земной поверхности возросли на ~25%. На территории г. Соликамск выявлено несколько потенциально опасных областей с величиной оседаний около 40 мм/год.

Текст автореферата написан профессиональным языком, легко читается, снабжен цветными иллюстрациями высокого качества. Четыре защищаемых положения полностью раскрыты в тексте автореферата. Основные результаты исследований по теме диссертации апробировались на научных конференциях различного уровня. По теме исследований опубликовано 6 статей в высокорейтинговых рецензируемых научных журналах, включенных в перечень ВАК для представления основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Диссертация Бабаянца И.П. представляет собой законченное исследование, которое является научным достижением в области математического моделирования и мониторинга геодинамических процессов с целью предотвращения природных и техногенных катастроф. По своему содержанию, научной новизне и практической ценности полученных результатов диссертация "Поля смещений природных и техногенных объектов по данным спутниковой радарной интерферометрии: методика определения и интерпретации", соответствует всем критериям, указанным в Постановлении Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (в действующей редакции) и пп. 7, 8, 10, 12, 14 паспорта специальности, а ее автор – Бабаянец Игорь Павлович, *заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика».*

ДОЛГАЛЬ Александр Сергеевич

614007, Российская федерация, г. Пермь, Сибирская, 78а

Тел.: +7 (342) 216 75 02; e-mail: arc@mi-perm.ru

Горный институт Уральского отделения РАН – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения РАН, «ГИ УрО РАН»

Доктор физико-математических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории геопотенциальных полей «ГИ УрО РАН»

Я, Долгаль Александр Сергеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

9 января 2024 г.

 (Долгаль А.С.)

Подпись Долгаля Александра Сергеевича заверяю:

Главный специалист
"ГИ УрО РАН" по кадрам



 (С.Г. Дерюженко)