

Отзыв

на автореферат диссертации Бабаянца Игоря Павловича «**Поля смещений природных и техногенных объектов по данным спутниковой радарной интерферометрии: методика определения и интерпретации**» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9. «Геофизика»

В Диссертационной работе И.П. Бабаянца исследованы возможности спутниковой радарной интерферометрии при мониторинге оседаний земной поверхности, возникающих над подземными разработками калийных солей. На теоретических примерах, построенных с использованием геомеханических моделей подземного хранилища газа и калийного рудника, разрабатываемого столбовой системой, получены оценки точности оценки смещений земной поверхности по данным с одной или двух орбит. С применением метода офсетов рассчитаны смещения земной поверхности, произошедшие вследствие катастрофических землетрясений в Турции 6 февраля 2023 года, проведены сопоставления с полем смещений, полученными методом дифференциальной интерферометрии и с наземными данными.

Актуальность работы не вызывает сомнений. Важными преимуществами спутниковой радарной съемки является покрытие обширных территорий и проведение съемки независимо от времени суток и погодных условий, а оптимальный выбор спутниковой системы позволяет решать задачи по мониторингу процессов оседаний величиной в первые сантиметры в год, используя серию из 12-15 и более снимков и применяя специальные методы обработки. При благоприятных условиях средние скорости смещений оцениваются на уровне первых миллиметров в год. Смещения определяются на больших территориях, поэтому спутниковая радарная съемка является хорошим дополнением к наземным наблюдениям. На закрытых территориях провалов, где проведение наземных измерений становится опасным, спутниковые методы незаменимы.

Также, оперативный мониторинг проводится по мере получения снимков, т.е. с временным интервалом 6-12 дней, что, позволяет следить за развитием негативных процессов. На территориях городов Березники и Соликамск, расположенных в пределах Верхнекамского месторождения калийных солей, спутниковый мониторинг стал неотъемлемой составной частью комплексного мониторинга развития негативных процессов.

Отдельная часть работы посвящена оценке точности расчета смещений земной поверхности, над ПХГ и калийным рудником, при съемке с одной или с двух орбит. Поскольку смещения, получаемые в результате обработки спутниковых снимков, определяются в направлении на спутник и являются векторной суммой трех компонент – вертикальной, восточной и северной, в работе выполнены оценки точности определения вертикальной компоненты оседаний с использованием данных с одной или совместно с двух орбит. Это необходимо для сопоставления данных спутникового мониторинга с данными наземной геодезии. В диссертационной работе показано, что при использовании данных с одной орбиты, субвертикальные оседания отличаются от истинных вертикальных примерно на 11 %, а при использовании данных совместно с двух орбит, недоучет северной компоненты смещений приводит к ошибке не более 5 %.

Автор провел большую аналитическую работу по изучению существующих методов обработки спутниковых снимков и на их основе, в результате многочисленных экспериментов, предложил два метода, которые дополняют друг друга, и на их основе был выполнен трехлетний мониторинг территорий горных отводов Верхнекамского месторождения солей. В результате в г. Березники выделено две области, в которых

отмечен рост скорости оседаний на 25%. В г. Соликамске отмечено несколько областей с величинами оседаний около 40 мм/год.

В качестве замечания отметим, что в работе можно было бы выполнить более обширное сравнение результатов спутникового мониторинга с данными наземной геодезии. В работе сравнение выполнено по результатам мониторинга в течение одного года и только для области провалов в г. Березники. Высказанное замечание не умаляет научной ценности выполненной работы и должно рассматриваться как пожелание при проведении будущих работ.

В целом, автореферат позволяет заключить, что диссертационная работа Бабаянца Игоря Павловича на тему «Поля смещений природных и техногенных объектов по данным спутниковой радарной интерферометрии: методика определения и интерпретации» выполнена на достаточно высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное завершённое научное исследование, работа является актуальной. Защищаемые положения основаны на результатах, полученных впервые, что определяет научную новизну работы. Достаточно очевидно и важное научно-практическое значение выполненных исследований. Материалы работы прошли апробацию на международных и всероссийских научных конференциях. Достоверность подтверждается публикациями результатов в рецензируемых научных журналах списка ВАК (Web-of-Science, Scopus). Диссертационная работа, представленная на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук, отвечает критериям «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 года № 842, а её автор, Бабаянец Игорь Павлович, заслуживает присуждения учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.6.9. Геофизика.

Шкуратский Дмитрий Николаевич,
Генеральный директор
Акционерное общество "ВНИИ Галургии"
Почтовый адрес: 614002, г. Пермь, ул.Сибирская, 94
e-mail: Dmitriv.Shkuratskiy@uralkali.com
телефон: +7(912)9898948

Я, Шкуратский Дмитрий Николаевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

24.01.2024



ВЕРНО
ВЕДУЩИЙ СПЕЦИАЛИСТ
ОУП О.Р. КАРАБАНОВ

Шкуратский Дмитрий Николаевич