

**ВОЗДЕЙСТВИЕ АНОМАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ
НА НАПРЯЖЁННО-ДЕФОРМИРОВАННОЕ СОСТОЯНИЕ ПЕРЕД ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕМ
БАХА 2010 г. С $M = 7.2$ (ПО ДАННЫМ ГЕОМЕХАНИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЮЖНОЙ
КАЛИФОРНИИ)**

М. Б. Гохберг, И. А. Гарагаш*, Д. А. Алексеев, Н. А. Белов

Институт физики Земли им. О. Ю. Шмидта Российской академии наук, Москва, Россия

**E-mail: igaragash@gmail.com*

На заключительной стадии подготовки землетрясения незадолго до основного толчка особое значение приобретают малые короткопериодные флуктуации поля напряжений и деформаций. Перспективным для целей краткосрочного прогноза является слежение за возмущениями полей напряжений и деформаций в земной коре, вызываемых взаимодействием атмосферного давления с неоднородными по механическим свойствам зонами разломов. Возможное влияние атмосферных процессов на сейсмическую активность давно обсуждается в литературе. Возмущения приземного давления в атмосферных барических образованиях (циклонах, антициклонах), по всей видимости, могут быть достаточно существенными для того, чтобы в предкритических состояниях «спровоцировать» землетрясение. Давления, создаваемые атмосферными аномалиями, проникают на большую глубину и в отличие от сейсмических возмущений действуют достаточно долго в течение нескольких дней. Изучена крупномасштабная аномалия атмосферного давления в Южной Калифорнии в январе 2010 г., которая совпала с резким развитием аномальных деформационных процессов в рамках геомеханической модели примерно за 3 месяца до катастрофического события 04.04.2010 г. С помощью трехмерной геомеханической модели Южной Калифорнии, включающей горный рельеф, разломную тектонику и основные структурные границы (кровлю нижней коры и поверхность Мохоровичича) проанализировано воздействие изменений атмосферного давления на напряжённно-деформированное состояние слоёв верхней и средней земной коры.

Показано наличие отклика на воздействие в кулоновских напряжениях. Установлено, что максимумы амплитуд кулоновских напряжений смещены относительно максимума атмосферного давления в сторону магистрального разрыва и фиксируются в непосредственной близости к эпицентру во всех слоях при максимальных амплитудах на глубинах второго и третьего слоёв, где находится гипоцентр события. Обнаружена локализация сдвиговой деформации в зоне разлома, прилегающего к эпицентру. Высказано предположение о возможном триггерном механизме воздействия изменений атмосферного давления.

THE EFFECT OF ANOMALOUS CHANGES IN ATMOSPHERIC PRESSURE ON THE STRESS-STRAIN STATE BEFORE THE 2010 BACH EARTHQUAKE WITH $M = 7.2$ (ACCORDING TO GEOMECHANICAL MODELING DATA FROM SOUTHERN CALIFORNIA)

M. B. Gokhberg, I. A. Garagash*, D. A. Alexeev, N. A. Belov

Schmidt Institute of Physics of the Earth of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

**E-mail: igaragash@gmail.com*

At the final stage of earthquake preparation, small short-period fluctuations in the stress and strain fields become particularly important shortly before the main shock. Monitoring of stress and strain field disturbances in the Earth's crust caused by the interaction of atmospheric pressure with fault zones with heterogeneous mechanical properties is promising for short-term forecasting purposes. The possible influence of atmospheric processes on seismic activity has long been discussed in the literature. Surface pressure disturbances in atmospheric baric formations (cyclones, anticyclones), most likely, can be significant enough to «provoke» an earthquake in precritical conditions. The pressures created by atmospheric anomalies penetrate to a great depth and, unlike seismic disturbances, act for a long time for several days. A large-scale anomaly of atmospheric

pressure in Southern California in January 2010 was studied, which coincided with a sharp development of anomalous deformation processes within the framework of the geomechanical model approximately 3 months before the catastrophic event of 04/24/2010. Using a three-dimensional geomechanical model of Southern California, which includes mountainous terrain, fault tectonics, and basic structural boundaries (the roof of the lower crust and the surface of Mohorovichich), the effects of changes in atmospheric pressure on the stress-strain state of the layers of the upper and middle crust are analyzed. The presence of a response to the effect in Coulomb stresses is shown. It is established that the maximum amplitudes of Coulomb stresses are shifted relative to the maximum atmospheric pressure towards the main rupture and are fixed in close proximity to the epicenter in all layers at maximum amplitudes at the depths of the second and third layers, where the hypocenter of the event is located. The localization of shear deformation in the fault zone adjacent to the epicenter has been detected. It is suggested that there may be a trigger mechanism for the effects of changes in atmospheric pressure.