

О связи сейсмических процессов и атмосферных возмущений в период подготовки сильных землетрясений

Кашкин В.Б., Одинцов Р.В., Романов А.А., Рублева Т.В., Симонов К.В.

Сибирский федеральный университет, Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск, Россия

e-mail: simonovkv50@gmail.com

Сейсмический процесс и его подготовка непосредственно связаны с геофизической средой, в которой изменение физических параметров одной геосферы, например литосферы, приводит к возмущениям в другой - атмосфере. Известен эффект влияния сейсмической активности на ионосферу. Изучение ионосферного отклика сейсмособытий основано на использовании сигналов глобальных навигационных систем ГЛОНАСС/GPS и спутниковых данных DEMETER (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earthquake Regions, France). Тепловые аномалии, возникающие над зонами крупных разломов земной поверхности, изучались Трониным А.А. по спутниковым измерениям в ИК-диапазоне. В данной работе исследуются атмосферные возмущения над сейсмоопасными районами Ближнего Востока по спутниковым данным при подготовке сильных землетрясений и во время основного сейсмического момента. В ноябре 2017 и 2018 годов в этом регионе регистрировались скопления коровых землетрясений (сейсмофокальные зоны «гнездового» типа). Кроме того, зарегистрированы сильнейшие землетрясения в Ираке 12 ноября 2017 г. в 18:18:17 UTC, $M=7.3$ (координаты эпицентра 34.911° с.ш. и 45.959° в.д.), и в Иране 25 ноября 2018 г. в 16:37:32 UTC, $M=6.3$ (координаты - 34.361° с.ш. и 45.744° в.д.). Очаги этих землетрясений были расположены в сейсмогенном слое на глубинах 18-19 км в зоне взаимодействия Аравийской и Евразийской тектонических плит. В качестве исходной информации использовались данные, полученные с помощью аппаратуры ATOVS (Advanced TIROS Operational Vertical Sounder, KA NOAA/POES, USA). Были построены вертикальные профили температуры для изобарических уровней от 800 до 100 гПа над пиковыми и эпицентрными сейсмозонами. Выполнен корреляционный анализ температурных рядов, отвечающих различным изобарическим уровням. Анализ температурных профилей выявил атмосферные отклики в тропосфере и нижней стратосфере. За сутки до сильнейшего землетрясения $M=7.3$ над пиковой зоной температура уменьшилась на 5-7К как в приповерхностном слое на изобарическом уровне 800 гПа, так и в верхней тропосфере на уровне 300 гПа. В нижней стратосфере на изобарическом уровне 100 гПа, в это же время, температура повысилась на 6К. Накануне перед сильным землетрясением наблюдалась температурная аномалия. В день сейсмособытия температура в приземном слое и верхней тропосфере над пиковой зоной повысилась. Такой рост температуры в геосреде вероятно связан с конвекционными процессами, происходящими во время сейсмической активности. Разнонаправленные колебания температуры в верхней тропосфере и нижней стратосфере, выявленные во время подготовки основного сейсмического толчка, можно рассматривать как признаки готовящегося землетрясения.