

О ВОЗМОЖНЫХ МЕХАНИЗМАХ ВЛИЯНИЯ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА СЕЙСМИЧНОСТЬ ЗЕМЛИ

Тарасов Н.Т.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта
Российской академии наук, Москва, Россия

e-mail: tarasov@ifz.ru

Изучено влияние магнитных бурь (МБ) и всплесков интенсивности электромагнитного ионизирующего излучения Солнца (ЭИ) на глобальную сейсмичность Земли. Показано, что ЭИ, также как и МБ, вызывают статистически значимое уменьшение общего количества землетрясений. После всплесков ионизирующего излучения происходит статистически значимое уменьшение суммарной энергии землетрясений, а после геомагнитных бурь наблюдается ее возрастание. В основном это происходит за счет роста количества наиболее сильных землетрясений с $M_s > 7$ после МБ и уменьшения числа таких землетрясений после всплесков ЭИ. Во время геомагнитных бурь и в течение нескольких суток после них вероятность возникновения сильных землетрясений более чем в 2 раза повышается, а после всплесков ионизирующего электромагнитного излучения Солнца такая вероятность почти в 2 раза снижается.

Полученные результаты прежде всего показывают, что процессы, протекающие на Солнце, оказывают влияние на сейсмичность Земли и, следовательно, на состояние ее литосферы. Однако картина их взаимодействия очень сложная. Факторы разной физической природы, порождаемые солнечной активностью, могут влиять на литосферу Земли и ее сейсмичность разнонаправлено. Воздействие интенсивных всплесков ЭИ приводит к уменьшению вероятности возникновения катастрофических землетрясений почти в два раза, а магнитных бурь, напротив, к повышению такой вероятности почти на треть. Но наиболее сильно, более чем в два раза, она возрастает после магнитных бурь, перед возникновением которых в течение трехсуточного интервала фиксировались всплески интенсивности ионизирующего излучения Солнца. Следовательно, характер воздействия этих факторов на состояние литосферы и ее сейсмичность может меняться в зависимости от их сочетания.

После ЭИ подавление сейсмичности наблюдается без заметной задержки, а ее активизация после МБ происходит только через 2-5 суток. Последнее обстоятельство отмечалось и раньше при искусственном облучении земной коры мощными электромагнитными импульсами, после которых активизация сейсмичности также возникала с задержкой в 2-5 суток. Кроме того, облучение приводило к повышению скорости сейсмотектонических деформаций, вносящих свой вклад в процесс квазипластического деформирования коры, что ускоряло релаксацию накопленных в ней упругих напряжений.

Всплески ЭИ вызывают повышение ионизации ионосферы, что влияет на параметры глобальной электрической цепи, приводит к изменению активности мировых грозных центров, ухудшают условия распространения радиоволн от естественных и техногенных источников. Это снижает интенсивность электромагнитного фона на огромных территориях и уменьшает его триггерное воздействие на сейсмичность, что может вызвать ее подавление и замедлить релаксацию упругих напряжений в коре.

Во время МБ также ухудшается распространение радиоволн. Тем не менее, они оказывают более сильное триггерное воздействие на области подготовки сильных землетрясений. Одной из причин этого могут быть теллурические токи, индуцируемые в земной коре изменениями геомагнитного поля. Их воздействие на нестабильные области земной коры может инициировать сильные землетрясения. Другой причиной может быть явление магнитопластики. Скорость

пластического течения массивов горных пород может изменяться при изменении геомагнитного поля, что также должно оказывать триггерное воздействие на нестабильные участки земной коры.