

Гравитационная связь сейсмичности с избыточными массами геологической среды на территории Центральной Азии

Великанов А.Е., Аристова И.Л.

Институт геофизических исследований РК, Алматы, Казахстан

e-mail: i.aristova@kndc.kz

В докладе приводятся факты и примеры связи сейсмичности с избыточными горными массами земной коры, расположенными как на поверхности в виде различных возвышений, так и под дневной поверхностью в виде локализованных объёмов пород с повышенной плотностью. Эти связи показаны как в глобальном масштабе, так и на региональном уровне в Центральной Азии с использованием гравиметрических и геодезических данных в виде детальных карт аномалий силы тяжести в свободном воздухе и цифровых моделей рельефа, полученных по результатам высокоточных спутниковых съёмок.

Подавляющее количество эпицентров землетрясений приурочено к горной местности. Чем выше относительная высота и крутизна гор, тем сильнее проявляется сейсмичность территории, выраженная в большем количестве и силе землетрясений. И чем массивнее размеры горных образований, тем значительнее глубина очагов землетрясений.

Сравнение карты глобального гравитационного поля Земли (карты аномалий силы тяжести в свободном воздухе) и глобальной карты распределения сейсмичности с расположением эпицентров ощутимых землетрясений по всему миру показывают практически полное совпадение зон аномалий силы тяжести с зонами сейсмичности. Причём это совпадение наблюдается как на суше, так и в океанических глубинах, включая зоны островных дуг и срединно-океанических хребтов. На глобальной карте распределения сейсмичности видно также, что зоны сейсмичности совпадают с наиболее возвышенными формами рельефа земной поверхности и океанического дна. В целом, можно отметить, что и локализованные объёмы более плотных пород под дневной поверхностью, и горные массивы менее плотных пород на поверхности, совпадающие с аномалиями силы тяжести в свободном воздухе и с возвышенными формами рельефа, представляют собой гравитационно возмущающие избыточные массы геологической среды, генерирующую сейсмичность. Надо понимать, что гравитационные возмущения локализованных избыточных масс геологической среды вызываются преимущественно действием лунно-солнечных приливных сил.

Сейсмические станции Института геофизических исследований, Сейсмологической опытно-методической экспедиции в Казахстане, а также станции на территории прилегающих стран позволяют непрерывно отслеживать сейсмичность территории Центральной Азии. В Центре данных Института геофизических исследований создана база данных по сейсмическим событиям на этой территории с древнейших времён по 2017 г., которая содержит параметры произошедших землетрясений, включая дату, время, координаты, глубину очага, магнитуду и энергетический класс. Доступность детальных гравиметрических карт, карт цифровых моделей рельефа на обширные территории, составленных по высокоточным глобальным спутниковым съёмкам, а также наличие данных по произошедшим землетрясениям позволили более объективно оценить связь сейсмичности с возмущающими избыточными массами геологической среды на территории Центральной Азии.

В процессе графического и пространственного анализа данных по сейсмичности и детальных спутниковых карт гравитационных аномалий и цифровых моделей рельефа по территории Центральной Азии показана существенная связь сейсмичности с избыточными массами геологической среды не только в сейсмичных горных районах, но и в других, менее возвышенных и равнинных асейсмичных территориях. Интенсивность сейсмичности по количеству и силе землетрясений зависит от интенсивности высотного и гравиметрического градиентов в зонах быстрого

увеличения значений высоты и гравиметрического поля, а также от размеров этих зон на периферии площадей, занимаемых локализованными объёмами избыточных масс. Установлены периоды сезонной активизации сейсмичности для всех ощутимых землетрясений, связанные с периодами ускорения (март-апрель-май) и замедления (сентябрь-октябрь-ноябрь) вращения Земли при её годовом перемещении по солнечной орбите.