

УДК 622.831.32: 550.348.42

## ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЯВЛЕНИЯ СИЛЬНЫХ ГОРНЫХ УДАРОВ И ТЕХНОГЕННЫХ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ

**Батугин А.С.**

Национальный исследовательский технологический университет  
«МИСиС»

В данной статье описан анализ указанных особенностей геодинамических явлений с позиции концепции предельно напряженного состояния земной коры.

**Ключевые слова:** горный удар, горно-тектонический удар, техногенное землетрясение, гипоцентр, очаг, реактивация нарушений, земная кора, активные блоки, предельно напряженное состояние.

## КҮЧТҮҮ ТОО СОККУЛАРДЫН ЖАНА ТЕХНОГЕНДИК ЖЕР ТИРТӨӨЛӨРДҮН КӨРҮНҮШҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ ЖӨНҮНДӨ

**Батугин А.С.**

«МИСиС» Улуттук изилдөө технологиялык университети

Бул макалада геодинамикалык кубулуштардын көрсөтүлгөн өзгөчөлүктөрүн талдоо жер кыртышынын өтө стресстик абалы түшүнүгүнүн позициясынан сүрөттөлөт.

**Баштапкы сөздөр:** тоо тектеринин жарылышы, тоо тектоникалык соккусу, техногендик жер титирөө, гипоцентр, фокус, бузулуулардын кайра активдешүүсү, жер кыртышы, активдүү блоктор, өтө стресстик абал.

## ON THE FEATURES OF THE MANIFESTATION OF STRONG ROCK BURSTS AND INDUCED EARTHQUAKES

**Batugin A.**

National University of Science and Technology «MISiS»

This article describes the analysis of these features of geodynamic phenomena from the standpoint of the concept of the extremely stressed state of the earth's crust.

**Key words:** rock burst, mountain tectonic blow, man-made earthquake, hypocenter, focus, reactivation of disturbances, the earth's crust, active blocks, extremely stressed state.

**Введение.** При разработке удароопасных месторождений в разных странах мира отмечается соответствие направлений смещений крыльев крупных тектонических нарушений региональному полю напряжений во время геодинамического события; характерное отношение размера очаговой зоны и глубины гипоцентра; расположение гипоцентра глубже зоны ведения горных работ или в стороне. Характерными примерами являются горно-тектонические удары на рудниках Урала в России, на угольном месторождении Ткибули в Грузии, на месторождениях Китая, Европы и других регионов с развитой горнодобывающей промышленностью [1-4]. Целью данной работы является анализ указанных особенностей геодинамических явлений с позиции концепции предельно напряженного состояния земной коры.

**Метод и результаты.** В работе использованы данные шахтных исследований на удароопасных месторождениях и опубликованные данные о проявлении геодинамических явлений. Изучались и анализировались их энергетические характеристики, размеры очагов  $R$ , глубины гипоцентров  $H$ , глубины ведения горных работ  $h$ , проводилось сопоставление размеров предполагаемых зон подготовки изучаемых явлений  $G$  с размерами геодинамически активных блоков земной коры  $L$ . Оценены соответствующие соотношения  $R/H$ ,  $R/G$ ,  $R/L$ ,  $h/H$ ,  $h/G$ , значения которых проанализированы с точки зрения концепции дискретного строения земной коры и ее предельно напряженного состояния.

**Дискуссия и выводы.** Рассмотренные особенности в проявлении сильных горных ударов и техногенных землетрясений, такие, как смещение крыльев крупных реактивированных нарушений под управлением регионального поля напряжений, расположение гипоцентров сильных горных ударов и индуцированных землетрясений на больших глубинах или в стороне от техногенного воздействия, соотношение между размерами очагов и глубинами гипоцентров, могут быть объяснены с позиции концепции предельно напряженного состояния земной коры.

Блоки земной коры, участвуя в современном тектоническом процессе, создают зоны предельно напряженного состояния, простирающиеся от поверхности до некоторой глубины. Техногенное воздействие на такие зоны вызывает переход в предельное состояние новых участков земной коры, что сопровождается сейсмическим процессом с глубинами гипоцентров, намного превышающих глубину области техногенного воздействия. Поскольку зона предельно напряженного состояния массива простирается в глубину от поверхности, то интенсивное техногенное воздействие на нее с поверхности может вызвать сильное землетрясение с большой глубиной гипоцентра.

В условиях, когда размеры очагов горных ударов и техногенных землетрясений достигают сотен метров или нескольких километров, зона подготовки этих явлений составляет многие километры, соразмерна с блоками земной коры и превышает зону техногенного влияния горных разработок. Поэтому смещения по крупным нарушениям реализуются как часть тектонического процесса, т.е. направления смещений по ним во время сильных горных ударов увязываются с региональным полем напряжений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Петухов И.М., Батугина И.М. Геодинамика недр. М., 1999.
2. Айтматов И.Т., Кожогулов К.Ч. Современное состояние проблемы горных ударов в горнорудной промышленности Кыргызстана // Горный журнал. – 2002. - № 10.
3. Тажибаев К. Т. Научно-технические основы прогноза и предупреждения тектонических горных ударов и землетрясений/ Материалы Первого Международного симпозиума «Прогноз и предупреждение тектонических горных ударов и землетрясений», г. Бишкек, 21-23 сентября 2016 г. Бишкек: НАН КР, 2016. С. 26-38.
4. Батугин А.С. Общие закономерности проявления сильных горных ударов и индуцированных землетрясений на участках земной коры с предельно напряженным состоянием // Горный журнал, 2021, №1. С. 22-27. Doi 10.17580/gzh.2021.01.04