

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ НА ГРОЗОВУЮ АКТИВНОСТЬ ГОРНОГО АЛТАЯ

А. Н. Дмитриев*, Н. А. Кочеева, А. В. Шитов, С. Ю. Кречетова, М. Ю. Кречетова

*Институт геологии СО РАН, г. Новосибирск

Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск

В связи с увеличением числа и интенсивности гроз на территории Горного Алтая возникла острая необходимость в изучении этого явления. В исследованиях в данном направлении заинтересованы, например, такие организации как Авиалесохрана, «Горно-Алтайэнерго». Заинтересованность объясняется последствиями грозовых явлений, несущими урон хозяйству республики: 10-15% лесных пожаров возникает от «сухих гроз», повреждения линий электропередач (ЛЭП) от ударов молнии превышают все остальные причины повреждений в среднем в десять раз. Так возникает задача прогнозирования и предотвращения нежелательных последствий от грозовых разрядов. Для её решения необходимо детальное изучение характера грозовой активности и ее связь с природными и техногенными факторами. Однако для этого недостаточно учитывать только метеорологические характеристики. На характер грозоактивности в немалой степени влияют геолого-геофизическое строение подстилающей поверхности, гелиочувствительность Горного Алтая (территория Горного Алтая реагирует на солнечную активность, которая в свою очередь является регулятором климата). Нельзя не отметить факт техногенного влияния на грозовые процессы (ядерные испытания, запуски крупнотонажных ракетносителей).

В ряде работ [1,3] путем сопоставления геологических факторов и анализа их энергетического вклада определяется заметная роль динамических процессов, возникающих при землетрясениях. Учитывая существующую динамику аэрозолей, происходящую при землетрясениях, было интересно рассмотреть вопрос реагирования удаленных от гипоцентров участков земной коры.

В данной работе проводится анализ влияния землетрясений Алтае-Саянской складчатости (база данных ОИФЗ РАН) на грозоактивность Горного Алтая. Нередко перед землетрясениями и после них наблюдается выход из земли в атмосферу водорода и радона. Рост концентрации радона после землетрясения обусловлен образованием трещин и вибрациями среды при основном подземном толчке и афтершоках [6,7]. Выход радиоактивного радона из земли приводит к дополнительной ионизации воздуха продуктами радиоактивного распада радона, что ведет, в свою очередь, к росту концентрации ионов.

Вследствие этого в окрестности эпицентра возможно увеличение атмосферной проводимости и уменьшение электрического поля. Согласно расчетам [8] рост электропроводности атмосферы перед землетрясением при ясной погоде может достигать до 20% днем и до 40% ночью. Таким образом, изменяется качественный и количественные характеристики атмосферы, что, в свою очередь, не может не влиять на грозовые процессы. Кроме того, существует предположение [4,5] о возможности быстрых вариаций механических и пьезоэлектрических напряжений, которые создадут условия для генерации электромагнитных волн. Эти волны будут распространяться к поверхности вдоль разломов, связанных с очагом землетрясения, причем разломы будут играть роль своеобразных волноводов [2] и передавать энергию и вещество на расстояние.

Формирование необходимых для исследования данных осуществлялось с помощью информационной системы «Гроза». Для изучения взаимосвязи сейсмической и грозовой активности использовались приложения «Гроза» по грозам Горного Алтая и землетрясениям Алтае-Саянской области. По грозам были отобраны поля с датой и номерами гидрометеостанций (ГМС), по землетрясениям — с датой, широтой, долготой. С помощью информационной системы «Гроза» была построена гистограмма (рис.1), характеризующая динамику поведения гроз до и после землетрясения.

В ходе анализа этого графика был выявлен эффект уменьшения грозовой активности перед землетрясением и резкое ее повышение после землетрясения.

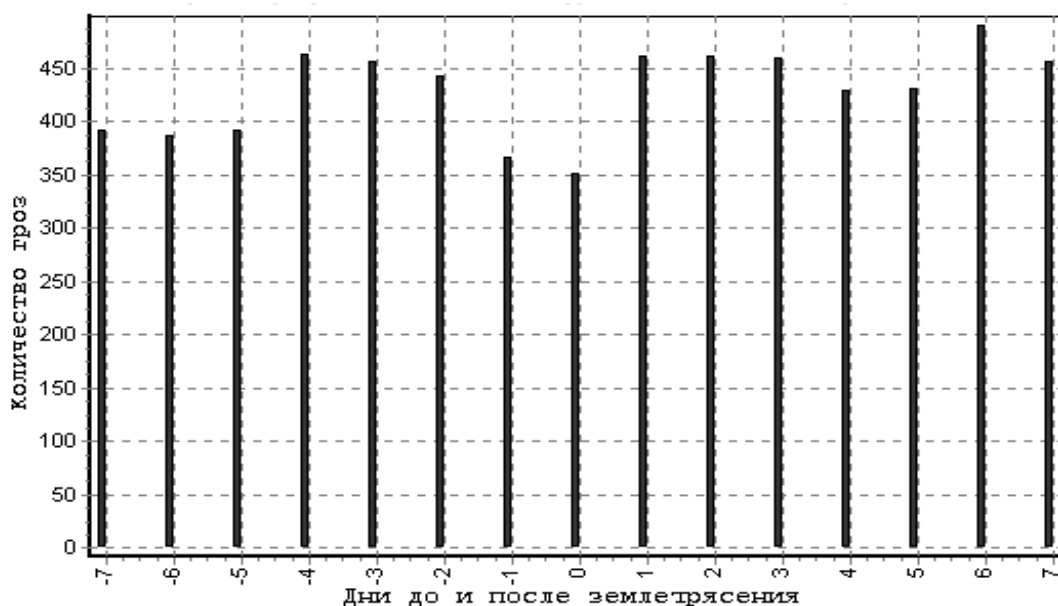


Рис. 1. Характер грозовой активности до и после землетрясения

Таким образом, данный эффект похож на взаимодействие геосфер и перекачку энергии между земными оболочками и атмосферой, так называемый межгеосферный энергопереток «литосфера « атмосфера».

Далее, на основании полученных данных из СУБД «Гроза» в MS Excel была построена сравнительная гистограмма фонового значения грозовой активности и грозовой активности в день землетрясения (рис.), которая демонстрирует, как изменяется регистрируемая ГМС грозовая активность в зависимости от землетрясений. Так, наиболее интенсивно грозоактивность в день землетрясения проявляется на ГМС Кызыл-Озёк, Турочак, Шебалино, Онгудай, Усть-Кан, Улаган. Не отзываются грозами на землетрясения высокогорные ГМС Бертек, Ак-Кем, Ак-Тру, Джазатор, Кара-Тюрек. При временном анализе грозовой активности в день землетрясения было выявлена активизация землетрясений в 1970 году. Это был отзыв на землетрясения на границе Тувы и Монголии (200 толчков). Наряду с 1970 годом можно выделить 1977, 1961, 1965, 1972, 1989 годы.

На основе данных по грозам в день землетрясения на каждой ГМС построен вариационный ряд временного коэффициента, который рассчитывался исходя из числа лет наблюдений на ГМС, деленного на число лет совпадений реакций грозоактивности на землетрясения (табл.1). Временной коэффициент показывает, как отзываются ГМС республики на землетрясения за время наблюдения. Так, очагами реагирования по времени являются Улаган, Шебалино, Чемал, Катанда, Турочак, Кызыл-Озёк.

По данным вариационного ряда временного коэффициента чётко прослеживаются очаги реагирования грозовой активности на землетрясения. При этом можно провести районирование характеристик грозовой активности на землетрясения по тектоническим блокам, разделенным активными разломами.

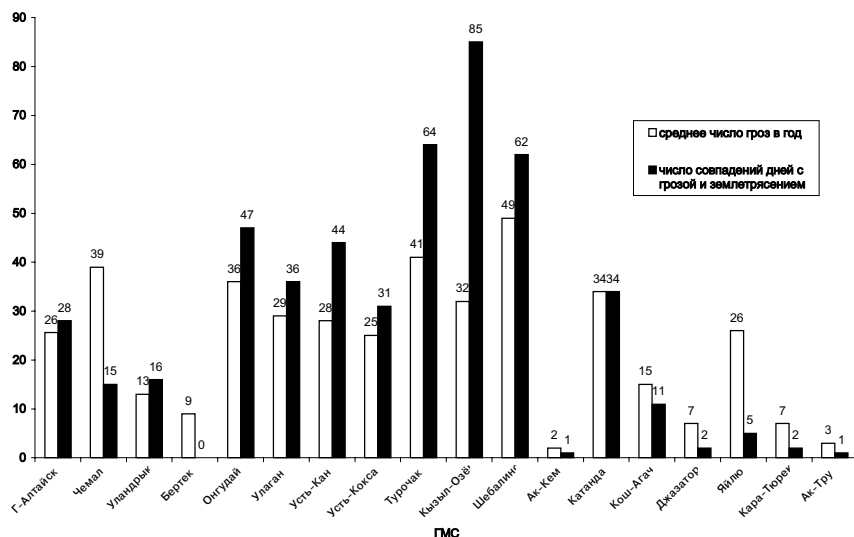


Рис. 2. Сравнительная характеристика фоновых значения грозоактивности и грозовой активности в день землетрясения

1. Вариационный ряд временного коэффициента

ГМС	число лет наблюдений T1	число лет совпадений T2	временной коэффициент $K=T1/T2$
Улаган	44	17	0,39
Чемал	18	7	0,38
Шебалино	29	11	0,38
Катанда	16	6	0,37
Турочак	44	16	0,36
Кызыл-Озёк	44	15	0,34
Онгудай	44	13	0,30
Горно-Алтайск	29	8	0,28
Яйлю	15	4	0,26
Уландрык	24	5	0,21
Усть-Кокса	44	9	0,21
Усть-Кан	43	8	0,19
Кош-Агач	44	7	0,16

Таким образом, в результате исследования были выявлены следующие эффекты:

- во временных и пространственных характеристиках наиболее заметно проявления грозовой активности во время землетрясений фиксируются следующими ГМС республики: Кызыл-Озёк, Турочак, Шебалино, Улаган;
- грозоактивность при землетрясениях не фиксируется высокогорными ГМС Ак-Тру, Ак-Кем, Бертек, Кара-Тюрек, Джазатор;
- обнаружен эффект межгеосферного энергоперетока во время землетрясений.

По степени реакции грозоактивности на землетрясения мы можем разделить геодинамическую активность блоков земной коры Горного Алтая.

Работы поддержаны программой «Университеты России», грант № УР.09.01.056.

Литература

1. Дмитриев А.Н., Кочеева Н.А., Шитов А.В. Анализ грозовой активности Горного Алтая за 1958-1999 годы. — Новосибирск, Горно-Алтайск, 2002. 40 с.
2. Сурков В.В. Электромагнитные эффекты при землетрясениях и взрывах. — М.: МИФИ. 2000. 448 с.
3. Шило Н.А., Измайлов Л.И., Воропаев В.Н., Мишин С.В. Влияние сейсмического фактора на процесс рудообразования на примере золоторудных месторождений // Тихоокеанская геология. № 5, 1983. С. 21-26.
4. Kingsley S.P. On the possibilities for detecting radio emissions from earthquakes // Il Nuovo Cimento. 1989. Vol. 12 C. N1. P.117-120.
5. Yoshino T., Tomizawa I. LF seismogenic emissions and its application on the earthquake prediction // The Technical Report of Institute of Electronic Information and Communications. Tech. Report EMCJ 88-64. 1988. 6. Wakita H., Nakamura Y., Sano Y. Short-term and intermediate-term geochemical precursors // Pure Appl. Geophys. 1988. Vol.126.N2-4. P. 267-278.
7. Thomas D. Geochemical precursor to seismic activity // Pure Appl. Geophys. 1988. Vol.126.N2-4. P. 241.
8. Pierce E.T. Atmospheric electricity and earthquake prediction // Geophys. Res.Lett. 1976. Vol.3. N3. P. 185-188.