

МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДВЕСТНИКИ АЛТАЙСКОГО (ЧУЙСКОГО) ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ

**А.Н.Дмитриев, А.В. Шитов, А.Ю. Гвоздарев*

***Институт геологии СО РАН, г.Новосибирск
Горно-Алтайский государственный университет, г. Горно-Алтайск**

27 сентября 2003 года на территории Кош-Агачского района произошло сильное землетрясение (магнитуда $M=7.5$), которое произвело значительные разрушения в селах Бельтир, Чаган-Узун, Ортолык, Курай, Акташ. Землетрясение связано с активизацией сейсмической деятельности на оперяющем разломе Карагемского разлома. В настоящее время известно, что землетрясение произошло на месте более раннего сейсмического события, и новые разломы и трещины прошли вблизи уже имеющих следов палеоземлетрясения.

В 2002 г. Алтае-Саянской опытно-методической сейсмологической экспедицией был дан прогноз о возможном землетрясении на Алтае в ближайшие годы. Однако краткосрочный прогноз (за месяц, за два-три дня) не был дан. Между тем, землетрясению предшествовал целый ряд разнообразных предвестников:

* изменение уровня и состава подземных вод (зарегистрированы "Алтайгео" и НИХЭЛ);

* появление за несколько месяцев до землетрясения вариаций объемной активности радона (зарегистрированы радиологической лабораторией РесЦГСЭН);

* отмечались многочисленные подвижки оползней (зарегистрированы "Алтайгео");

* незадолго перед землетрясением местные жители наблюдали необычное поведение животных;

* в день землетрясения у жителей с.Бельтир появилась сильная усталость, вялость, недомогание.

Также в день землетрясения был отмечен ряд необычных явлений: свечения, огненные шары; густой туман в районе эпицентра; "заревело" оз. Огырак-Кель в Бельтире, что, видимо, связано с сильным газовыделением из-за динамического поджатия горных пород. Необходимое сопоставление всех этих фактов и их детальный анализ может облегчить решение задачи прогнозирования времени и места землетрясения.

При этом возможны прогнозы:

- за месяц-два - по геологическим подвижкам, изменению активности радона, уровня динамики и состава подземных вод, и

- за день-два - по геофизическим, психофизическим, биологическим и метеорологическим предвестникам, взятым в комплексе.

Установленным фактом считается влияние процессов, сопровождающих подготовку землетрясения, на характер и динамику метеопроцессов. Известно, что активизация разломов сопровождается усилением облакообразования над ними [6]. Например, работами исследователей из МГУ на основе анализа данных с 1936 по 1981 гг. было установлено, что за 3-5 дней до землетрясений в Крыму появляется облачность с бальностью 8-10 [1]. В зимние месяцы (декабрь, январь) также за 3 дня до землетрясения начинается аномальное понижение температуры относительно среднего уровня, достигающее максимума в день землетрясения (до -4°C). За 9-10

дней до землетрясения наблюдается повышение температуры на 2-3⁰С [2].

Подобных исследований на Алтае не проводилось. Однако, судя по словам очевидцев, 27 сентября в Бельтире также наблюдалась не характерная для этого места и времени погода. В течение всего дня наблюдался густой туман, низкая облачность (примерно 10 баллов). Во второй половине дня подул резкий, шквальный ветер. Землетрясению предшествовала резкая смена погоды. Все небо закрыли темные облака, опустился туман, было похоже, что вскоре выпадет снег. А случайные наблюдатели со стороны с.Курай и с.Чаган-Узун в этот день наблюдали "летающие на юг большие звездочки" и "какие-то зарницы". Эти, к сожалению разрозненные и строго не зафиксированные данные, напоминают аэрономические явления на о.Шикотан [5].

С 24 сентября и до основного толчка (27 сентября), а также на протяжении длительного времени (и до настоящего времени) происходило и происходит образование туманов, которые движутся из долин р. Талдуру и р. Чаганка в сторону с.Бельтир, к месту их слияния. Туманы, возможно, имеют радиационное происхождение, что нехарактерно для данного места, и что требует обязательного их изучения, так как они могут иметь значение, как местные предвестники нарастающей сейсмоактивности.

На количественный и качественный характер изменения метеопараметров не в малой степени влияют геолого-геофизическое строение подстилающей поверхности, а также, выявленная нами гелиочувствительность Горного Алтая. Территория Горного Алтая чутко реагирует на солнечную активность, которая в свою очередь является одним из регуляторов климата [3].

В ряде работ [5,6,7] путем сопоставления геологических факторов и анализа их энергетического вклада определяется заметная роль интенсивных динамических процессов, возникающих при землетрясениях. Учитывая существующую динамику аэрозолей, происходящую при землетрясениях, было интересно рассмотреть вопрос реагирования удаленных от гипоцентров участков земной коры.

Не редко перед землетрясениями и после них наблюдается выход из земли в атмосферу водорода и радона. Рост концентрации радона после землетрясения обусловлен образование трещин и вибрациями среды при основном подземном толчке и афтершточках [10,11]. 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 [9] 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 этого, существует предположение [8,12], 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 [7] и передавать энергию и вещество на расстояние [4].

Для изучения характера изменения метеопараметров во время землетрясения нами были отобраны и проанализированы данные Горно-Алтайского Центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Были учтены суточные данные по температуре, давлению и влажности по двум ГМС: Горно-Алтайск и Кош-Агач.

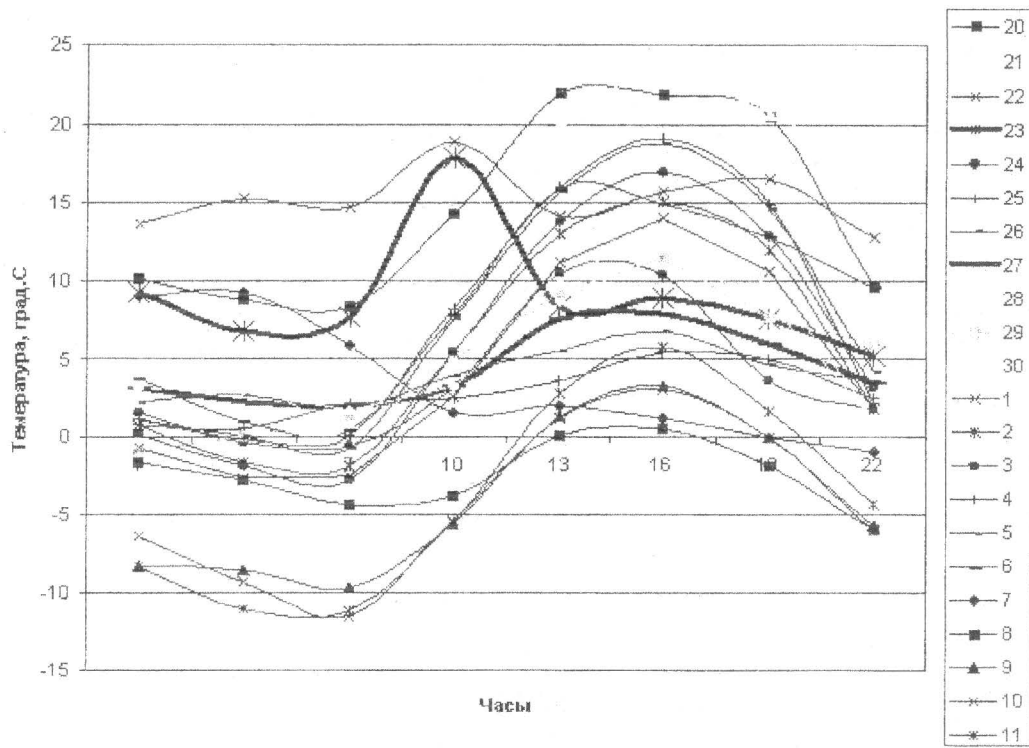


Рис.1. Суточное изменение температуры во время землетрясения (ГМС Горно-Алтайск) за 20.09 - 11.10.03 г.

На графике рис.1. отчетливо проявляется общий суточный тренд изменения температуры за все время наблюдения. Исключением является числа 22 и 23.09.03 г., нарушающие суточные характеристики тренда температуры. Показательно также, в смысле значительной модификации фоновых характеристик метеопараметров, существенное снижение среднесуточных температур 25 и 26.09.03 г., т.е. в сроки непосредственно перед землетрясением.

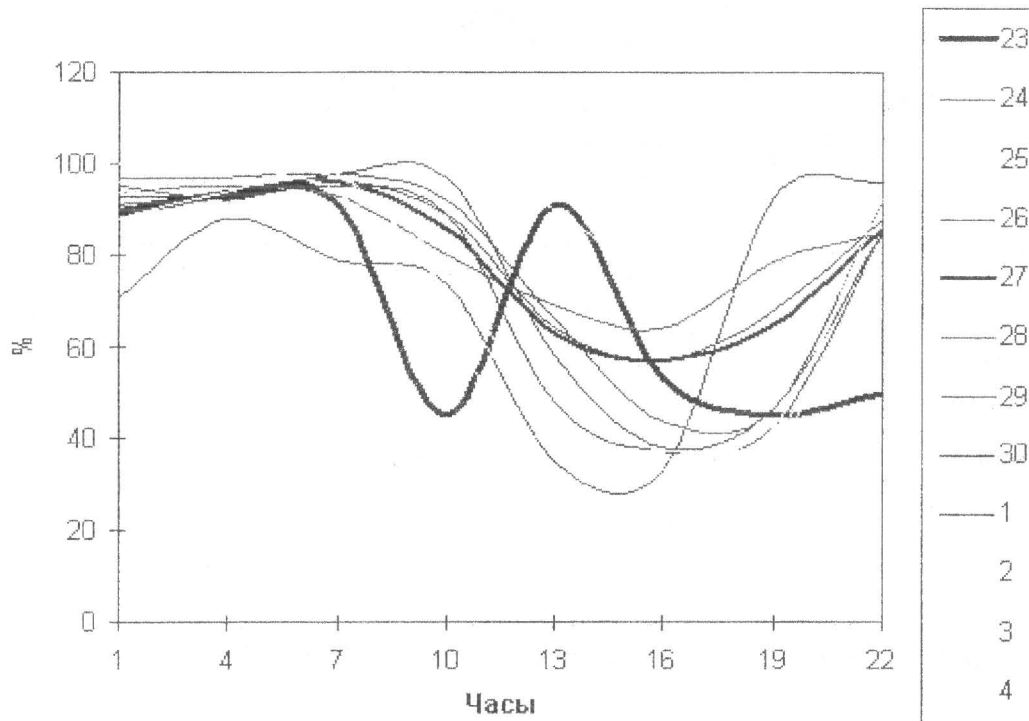


Рис.2. Суточное изменение влажности во время землетрясения (ГМС Горно-Алтайск) за 23.09.-4.10.03 г.

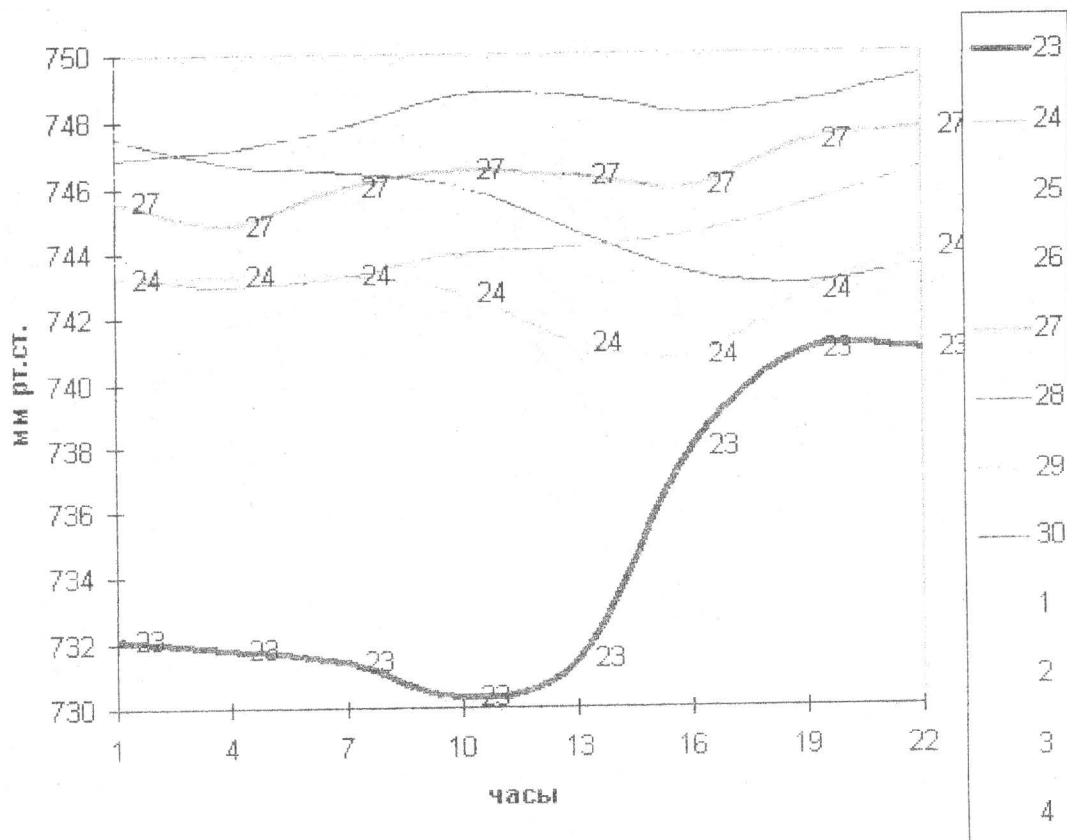


Рис.3. Суточное изменение давления во время землетрясения (ГМС Горно-Алтайск) за 23.09.-4.10.03 г.

По данным ГМС Кош-Агач получается сходная картина по изменению температуры, давления и влажности.

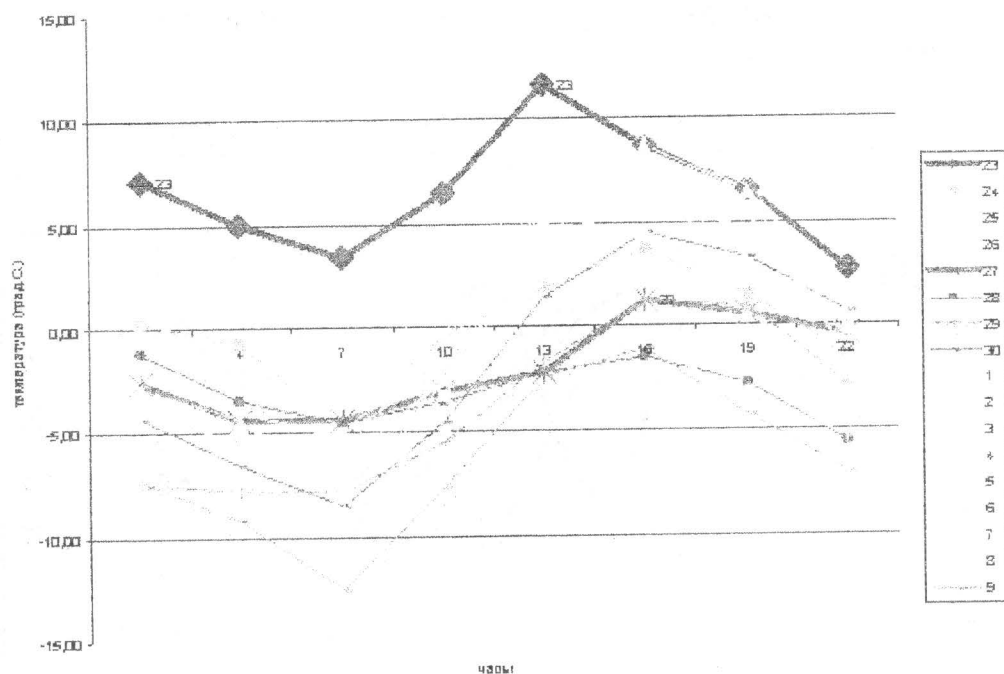


Рис.4. Динамика изменения температуры во время землетрясения (ГМС Кош-Агач) 23.09.-9.10.03г.

Еще в 80-х годах выявлено [Садовский, Баннов, Мирзоев, 1985] что практически каждому

землетрясению предшествует сбой равновесия функций температура-давление. Отмечено, что сбой равновесия функций температура-давление встречается как положительного, так и отрицательного знака, т.е. в некоторых случаях происходит избыток, а в других - недостаток давления атмосферы.

Анализ характеристик давления и влажности за изучаемый период (рис.3, 4) показывает аномальное изменение этих параметров 23.09.03 г., что свидетельствует о том, что землетрясения представляют собой наиболее энергоемкую и разрушительную часть комплексной системы процессов геолого-геофизической среды. Следовательно, атмосфера является более динамичной и чувствительной средой к предшествующим землетрясениям явлениям, отражая даже удаленные землетрясения.

Таким образом, метеопараметры, в комплексе с другими показателями, можно использовать для системы прогноза землетрясений на территории Горного Алтая. Все выше перечисленные явления требуют дальнейшего детального изучения и мониторинговых исследований. Необходима организация сети стационарных метеопунктов, хотя бы по сельским администрациям Кош-Агачского и Улаганского районов.

Литература

1. Бибикина Т.Н., Проскурякова Т.А., Журба Е.В., Алексеев В.А. Уточнение мест тектонических разломов по натурным измерениям облачности // 3-я Всероссийская научная конференция "Физические проблемы экологии (Экологическая физика)" (22-24 мая 2001 г., Москва). - Тезисы докладов. - Москва, МГУ, 2001. - С.120.
2. Бибикина Т.Н., Рембовская Е.С., Проскурякова Т.А., Журба Е.В., Алексеев В.А. Связь вариаций температуры и сейсмичности в районе полуострова Крым // 3-я Всероссийская научная конференция "Физические проблемы экологии (Экологическая физика)" (22-24 мая 2001 г., Москва). - Тезисы докладов. - Москва, МГУ, 2001. - С.119.
3. Дмитриев А.Н., Кочеева Н.А., Шитов А.В. Анализ грозовой активности Горного Алтая. Новосибирск - Горно-Алтайск. ГАГУ "Универ-Принт", 2002. - 40 с.
4. Дмитриев А.Н., Шитов А.В., Кочеева Н.А., Кречетова С.Ю., Кречетова М.Ю. Изучение влияния землетрясений на грозовую активность Горного Алтая // Природные ресурсы Горного Алтая Бюллетень Горно-Алтайского регионального отделения Российского геологического общества. №1, 2004. С. 68-71.
5. Моргунов В.А. Электрические явления, предшествовавшие Шикотанскому землетрясению и его афтершокам // Докл. РАН, 1998. Т.359, №1. - С.102-105.
6. Морозова Л.И. Динамика облачных аномалий над разломами в периоды природной и наведенной сейсмичности // Физика Земли. 1997, №9. - С.94-96.
7. Садовский М.А., Баннов Ю.А., Мирзоев К.М., негматуллаев С.Х. Явление сбоя температуры и давления в атмосфере и замкнутых объемах перед землетрясениями. Прогноз землетрясений, 1985. №6. С. 242-266.
8. Сурков В.В. Электромагнитные эффекты при землетрясениях и взрывах. М.: МИФИ. 2000. 448 с.
9. Kingsley S.P. On the possibilities for detecting radio emissions from earthquakes // Il Nuovo Cimento. 1989. Vol. 12C. N1. P.117-120.
10. Pierce E.T. Atmospheric electricity and earthquake production //
11. Thomas D. Geochemical precursor to seismic activity // Pure Appl. Geophys. 1988. Vol.126.N2-4. P.241.
12. Wakita H., Nakamura Y., Sano Y. Short-term and intermediate-term geochemical precursors // Pure Appl. Geophys. 1988. Vol.126.N2-4. P.267-278.
13. Yoshino T., Tomizawa I. LF seismogenic emissions and its application on the earthquake production // The Technical Report of Institute of Electronic Information and Communications. Tech. Report EMCJ 88-64. 1988.