



ПРЕДВЕСТНИКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ В ВАРИАЦИЯХ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ В ГОРАХ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Антонова В.П., Луценко В.Ю.

Институт ионосферы Национального Центра космических исследований и технологий, Алматы, Казахстан, valanta@rambler.ru

IV научно-техническая конференция «Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России», 29 сентября - 5 октября 2013 года, г. Петропавловск-Камчатский

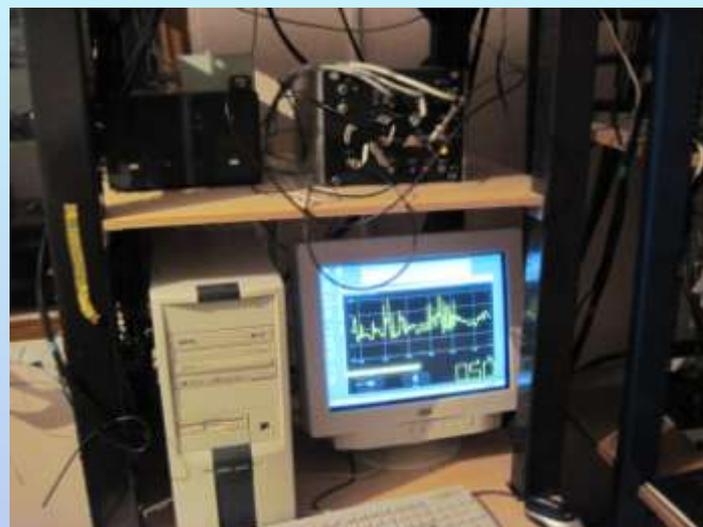
Целью данной работы является исследование временных и спектральных характеристик квазистатического электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы и выявление предвестников землетрясений.



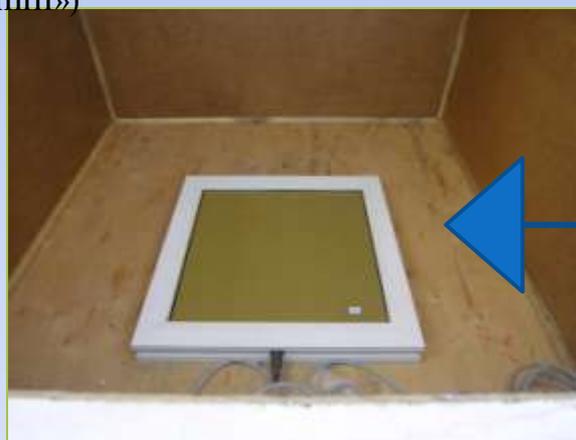
Экспериментальная установка



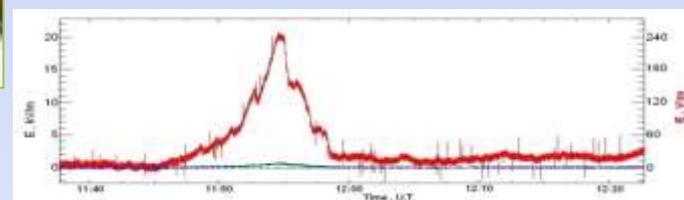
Детектор квазистатического электрического поля, E_z - составляющей, по принципу действия – электростатический флюксометр («field mill»)



Система регистрации и передачи данных в режиме «реального времени»



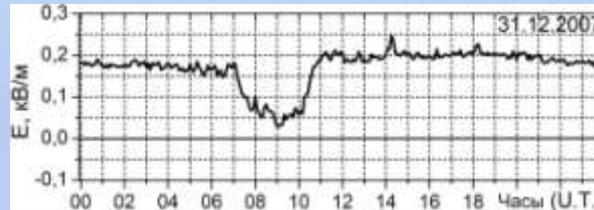
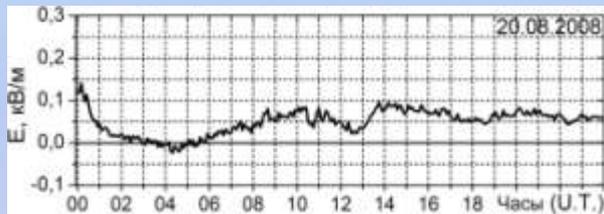
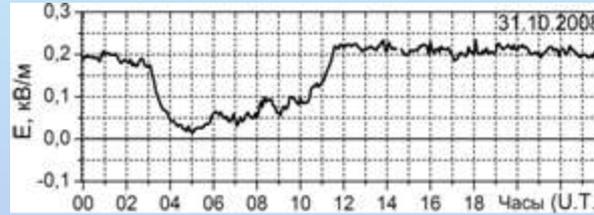
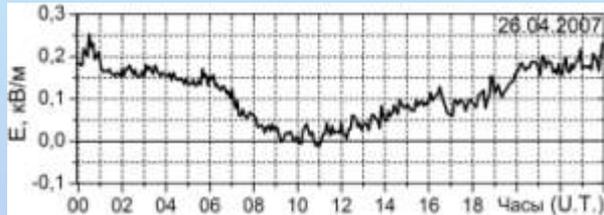
Детектор высокочастотной компоненты электрического поля регистрирует возвратный молниевый удар



Сигнал с канала «E_fin»

Особенности вариаций электрического поля в разных метеорологических условиях

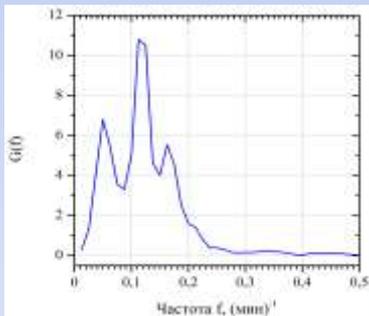
1. Условия «хорошей погоды».



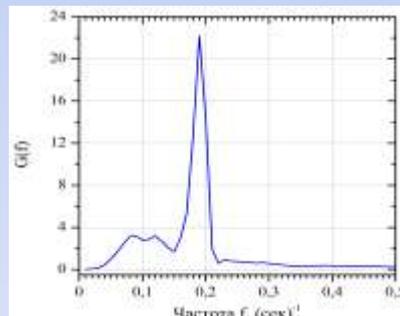
Суточная вариация электрического поля в условиях «хорошей погоды» в разные сезоны: весна, лето, осень, зима.

В диапазоне $(10^{-3} \div 10^{-2})$ Гц в дневное время эпизодически выявляются вариации от 5 до 20 мин.

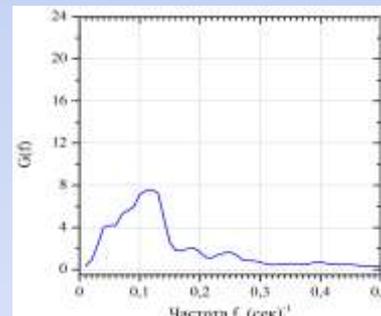
В диапазоне $(10^{-1} \div 1)$ Гц явно выражены в дневное время 5-секундные флуктуации электрического поля с амплитудой ~ 50 В/м. В ночное время 5-секундные флуктуации электрического поля отсутствуют.



а



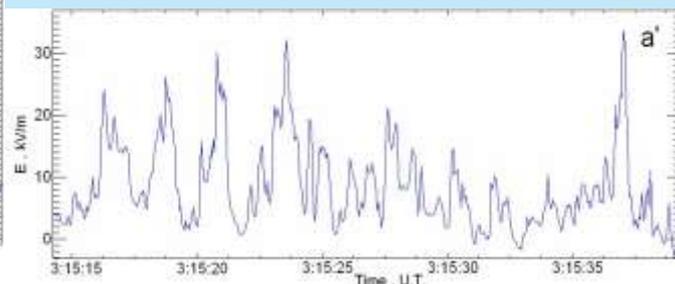
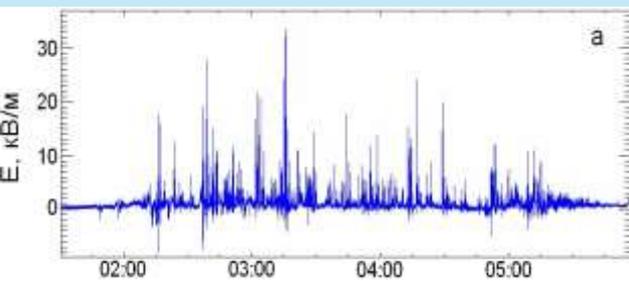
б



в

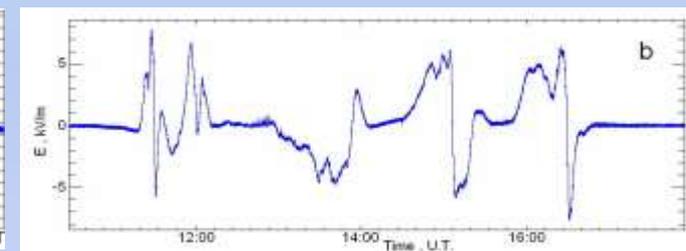
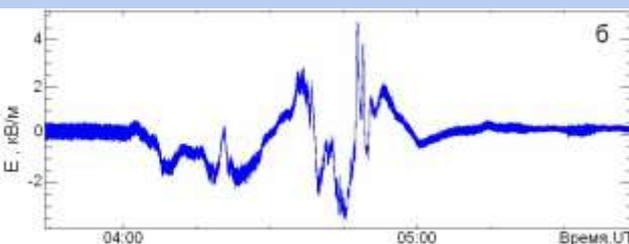
Спектры мощности вариаций электрического поля (а, б - дневное время, в – ночное)

Особенности вариаций электрического поля в разных метеорологических условиях



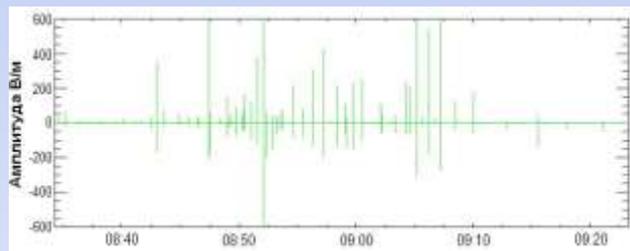
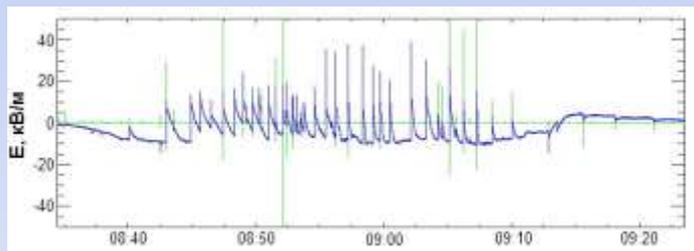
Метеорологические условия :
снегопад (метель), скорость ветра
- 13-15 м/с. , температура – (- 18°
С), давление – 664 мб

Значения электрического поля во время снегопада (метели)



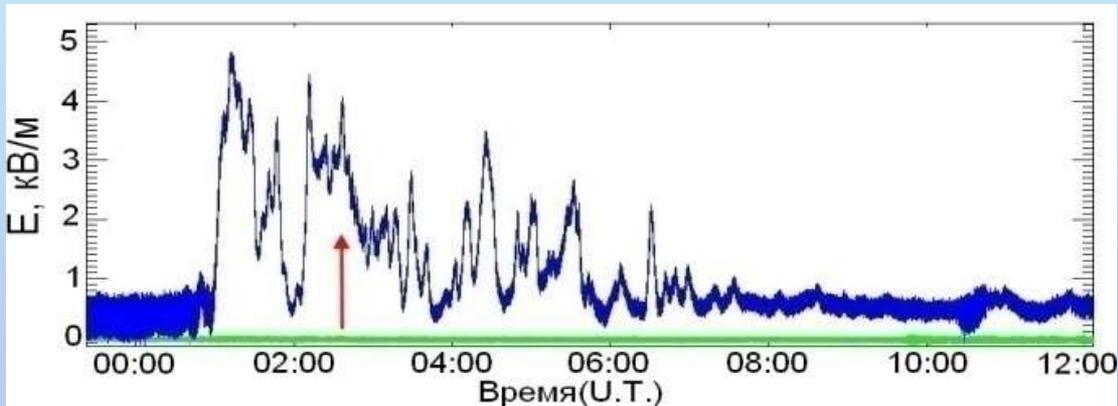
Метеорологические условия:
низкая облачность, слабый
ветер, морозящий дождь,
грозы не было, температура
 $+(4\div 6)^{\circ}\text{C}$, давление 676 мб .

Значения электрического поля во время мокрого снега (слева) и дождя (справа).

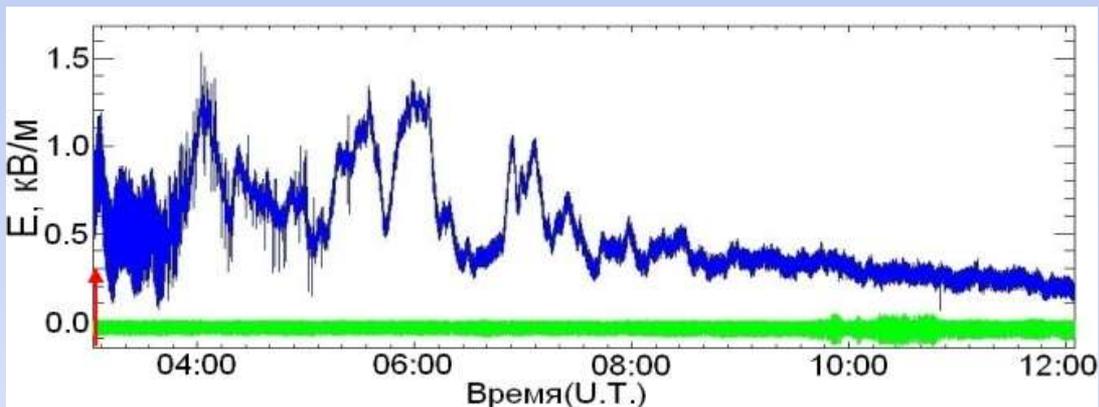


Значения квазистатического электрического поля и высокочастотной составляющей во время грозы.

Особенности вариаций электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы

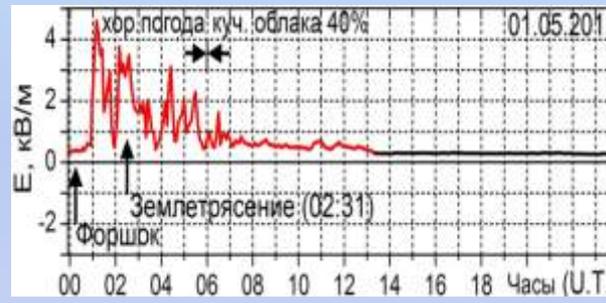
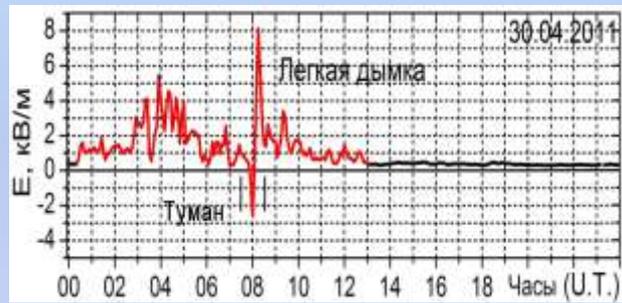
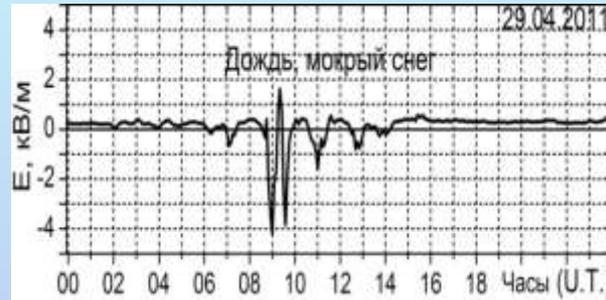
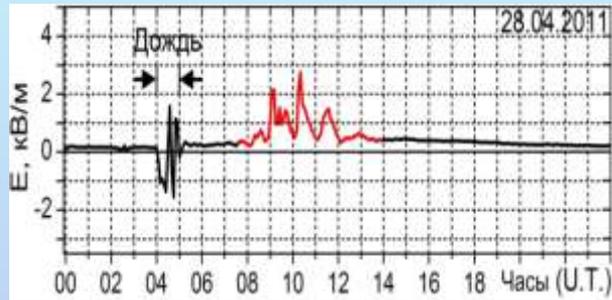


Значения электрического поля на Тянь-Шаньской станции
1 мая 2011 г.



Значения электрического поля на Тянь-Шаньской станции
2 мая 2011 г.

Особенности вариаций электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы.



По данным Казахстанского Национального центра за двое суток 1-2 мая 2011 г насчитывалось более 8 толчков от землетрясений с магнитудой ~ 4.0 и более. Основной толчок с магнитудой 5,4 был 1 мая в 02:31 UT, 77.7 км к северо-востоку от Алма-Аты. За 2,5 часа до него был зафиксирован слабый форшок. После землетрясения следовала серия аномально высоких афтершоков, Гипоцентр землетрясения расположен на глубине 22 км (<http://www.kndc.kz>).

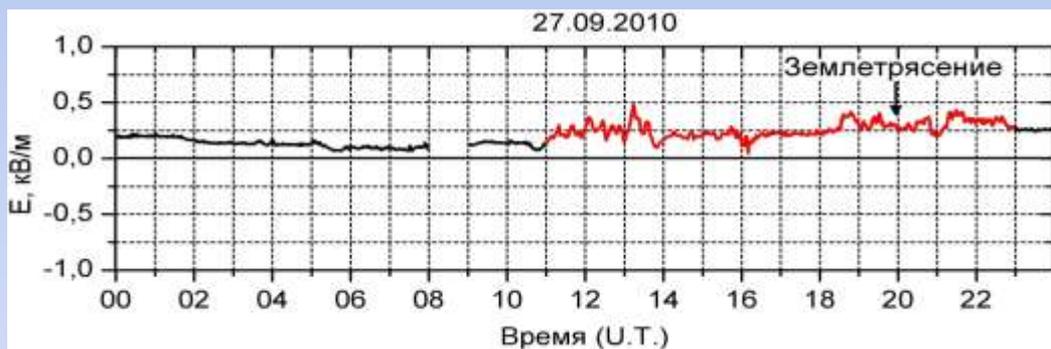
Значения электрического поля накануне и во время серии землетрясений в окрестности г. Алматы 1-2 мая 2011 г.

Особенности вариаций электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы.



Аномальные вариации электрического поля с особенностями временных характеристик подобными вариациям накануне и во время землетрясений 1 и 2 мая 2011 г обнаружены еще для двух слабых землетрясений, но с эпицентром в непосредственной близости от точки наблюдения поля (25-30 км).

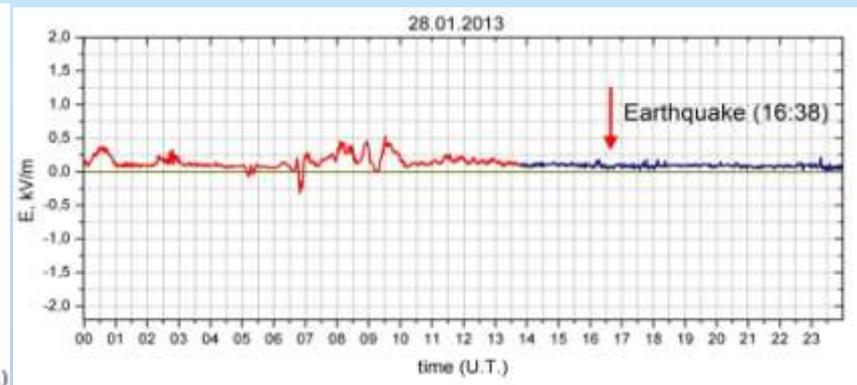
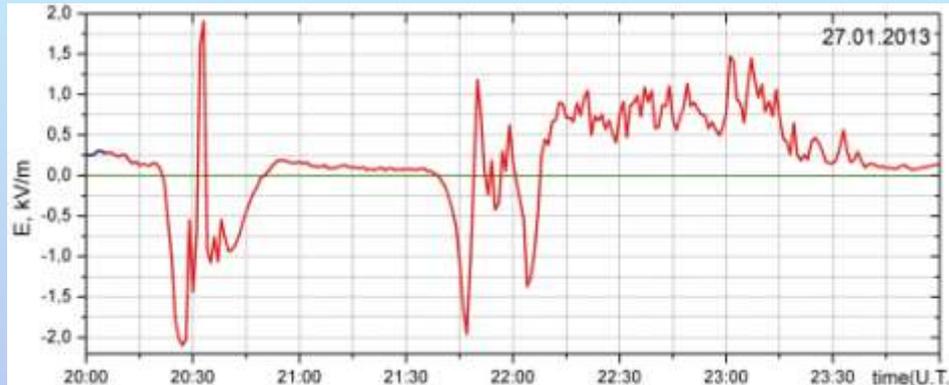
Значения электрического поля накануне слабого землетрясения 8 апреля 2009 г. с $M=3.6$



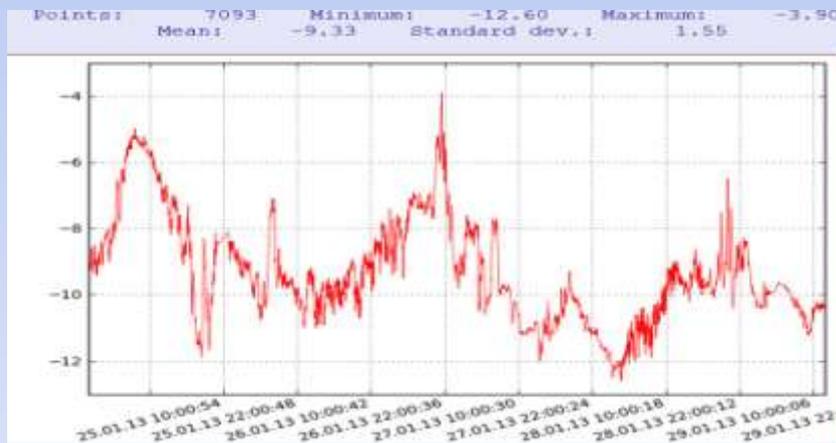
Значения электрического поля накануне слабого землетрясения 27 сентября 2010 г. с $M \leq 3.3$

Координаты эпицентров землетрясений 8 апреля 2009г и 27 сентября 2010г с небольшим отклонением совпадают.

Особенности вариаций электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы.



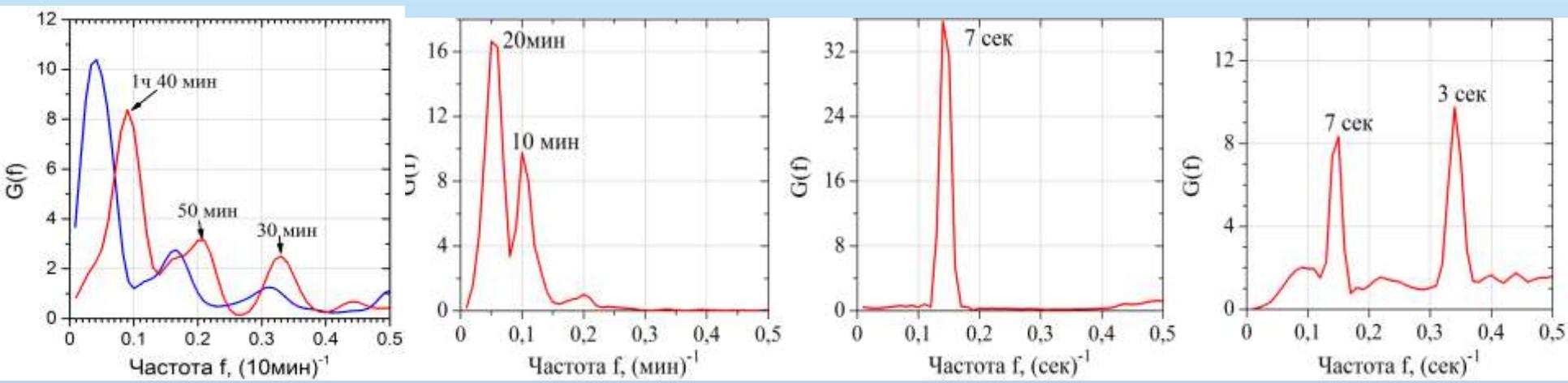
Значения электрического поля накануне землетрясения 28 января 2013 г.



Температура приземной атмосферы вблизи датчиков электрического поля на высокогорной станции 25-29.01.2013

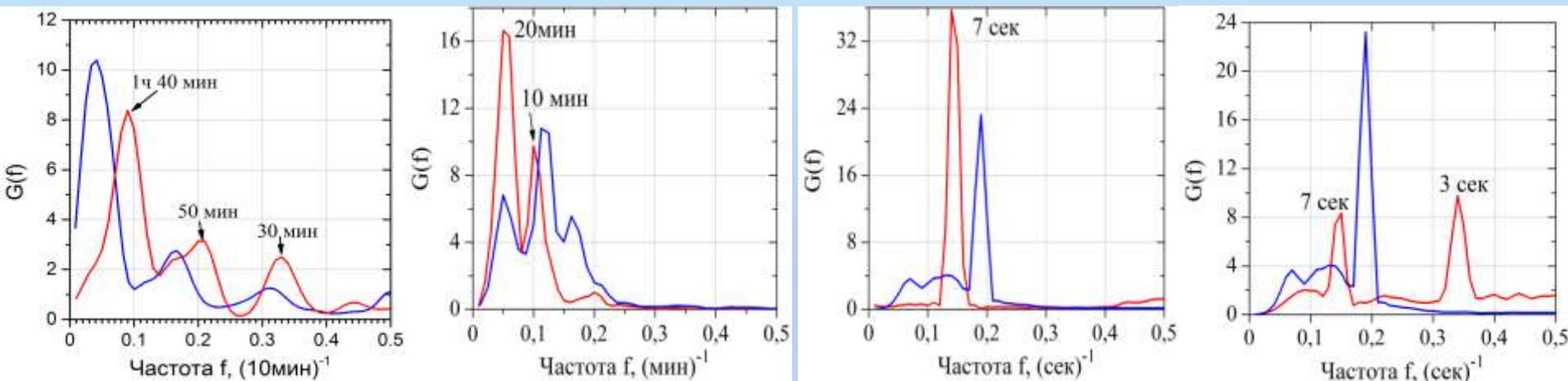
Согласно оперативным данным Казахстанского Национального центра землетрясение произошло в 16 часов 38 минут по Гринвичу в Алматинской области в 230 км. к востоку от г. Алматы. Координаты эпицентра: 42.64N, 79.76E. Энергетический класс=15.3. Глубина 10 км, магнитуда $M_w=6.1$. Землетрясение ощущалось в г. Алматы с интенсивностью 4-5 баллов.

Особенности спектрального состава аномальных вариаций электрического поля в периоды активизации сейсмических процессов в окрестности г. Алматы



Спектральный состав аномальных вариаций электрического поля

Особенности спектрального состава вариаций электрического поля



Спектры мощности аномальных вариаций электрического поля накануне землетрясений (красная линия) и в сейсмически спокойных условиях (синяя линия).

Заключение

Зарегистрированы длительные аномальные изменения атмосферного квазистатического электрического поля на высокогорной станции Института ионосферы АО «НЦКИТ» накануне 2-х значительных землетрясений с магнитудой 5.4 и 6.1, а также перед 2-мя слабыми землетрясениями, но с эпицентрами, расположенными в непосредственной близости от установки.

Доминирует положительная полярность аномальных значений поля. Аномальные изменения имеют большую амплитуду, достигающую 4-5 кВ/м, и не идентифицируются не только с геофизическими источниками возмущений, но и с космофизическими. Совпадение их с активизацией сейсмических процессов в регионе Северного Тянь-Шаня предполагает источник возмущений литосферного происхождения.

Благодарю за внимание



IV научно-техническая конференция «Проблемы комплексного геофизического мониторинга Дальнего Востока России», 29 сентября - 5 октября 2013 года, г. Петропавловск-Камчатский