

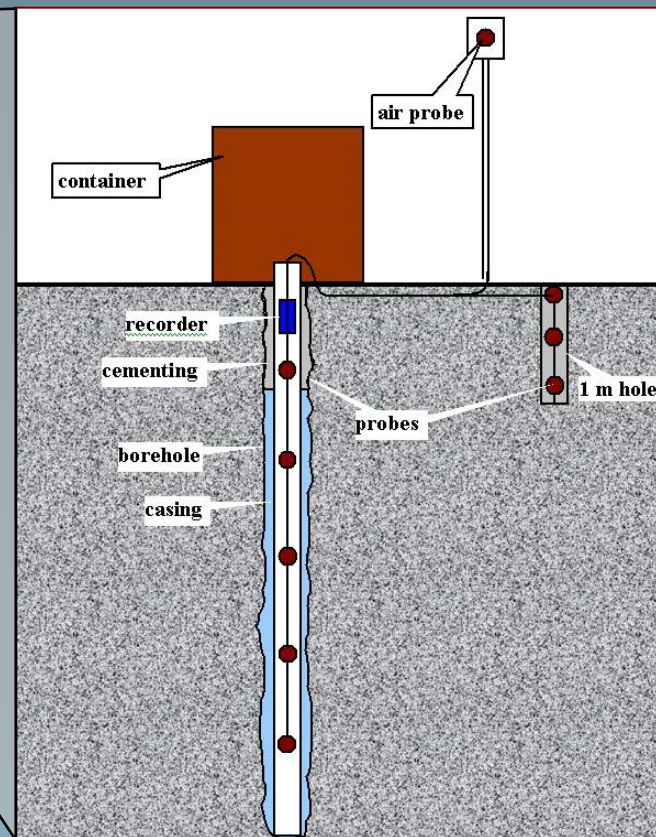
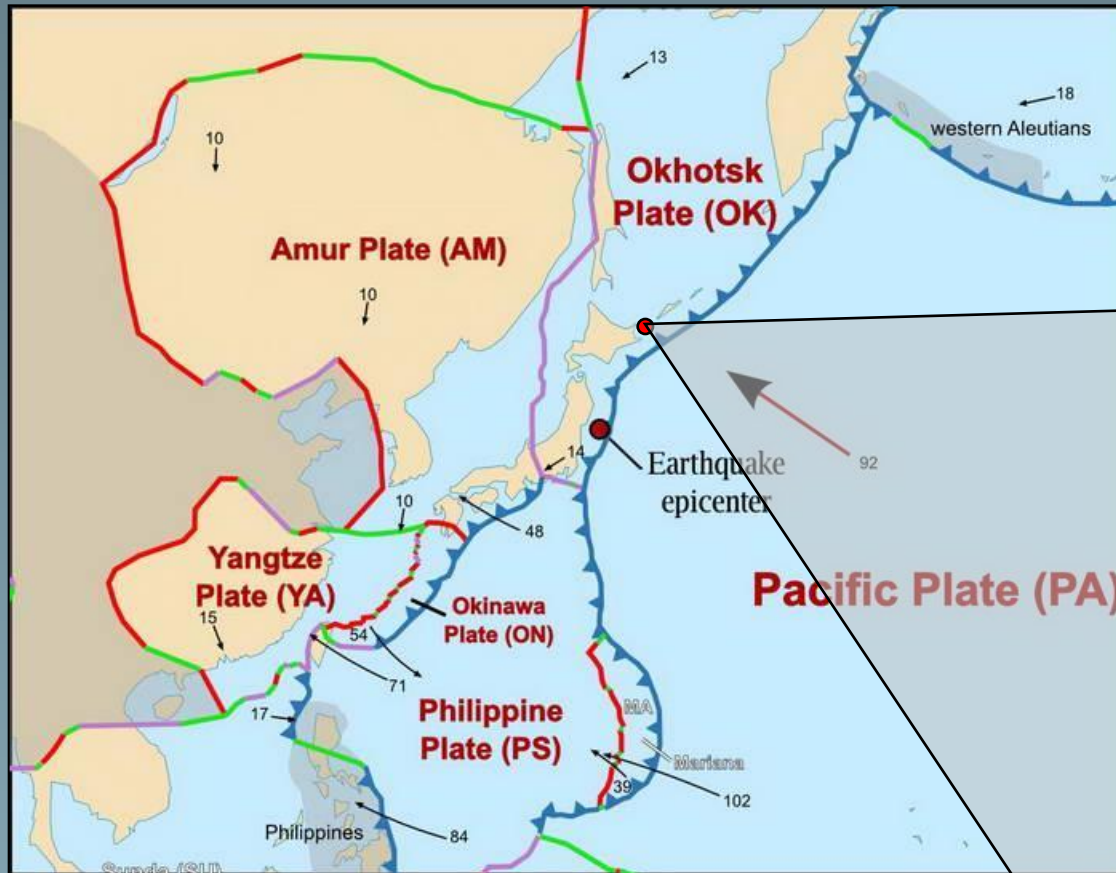
**ОТРАЖЕНИЕ ПРОЦЕССА  
ПОДГОТОВКИ И РЕАЛИЗАЦИИ  
«ВЕЛИКОГО ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЯ ТОХОКУ»  
В ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВАРИАЦИЯХ ПО СКВАЖИНЕ  
Кун-1 (о.КУНАШИР)**

**А.К. Юрков, Д.Ю. Демежко, В.И. Уткин**  
**Институт геофизики УрО РАН, Екатеринбург**

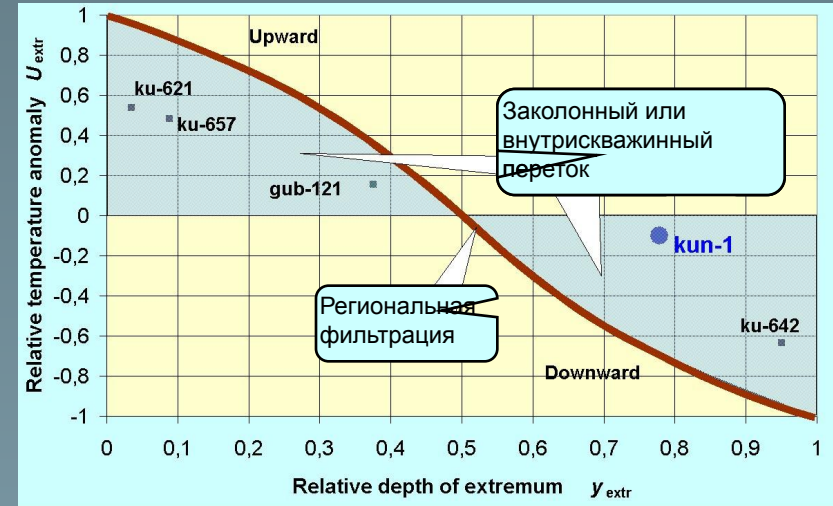
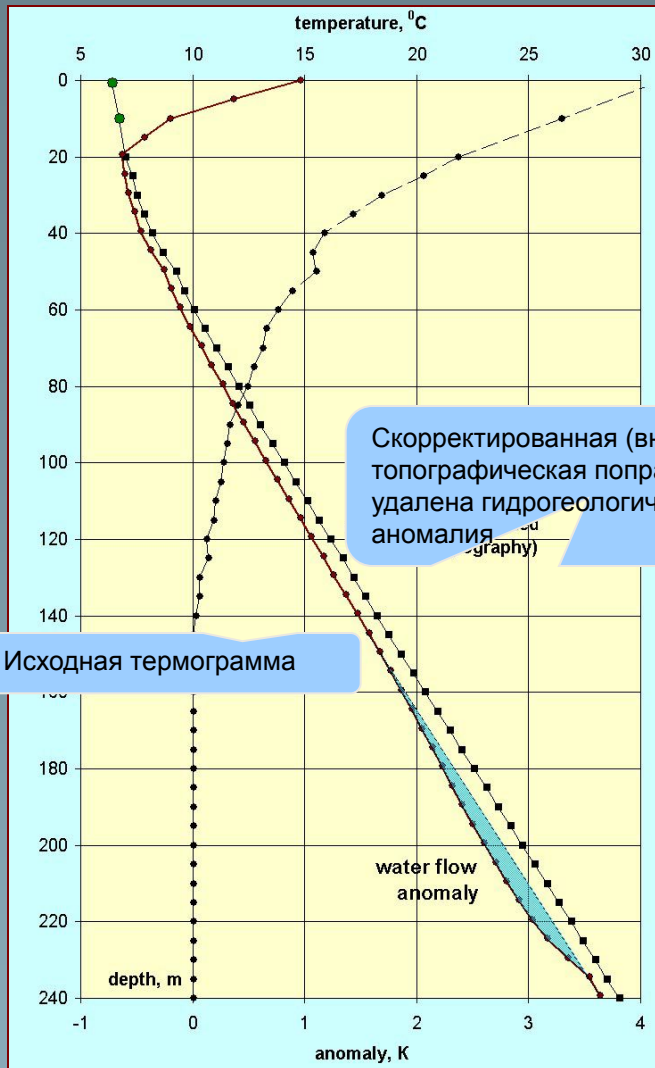
**«ШЕСТЬЕ НАУЧНЫЕ ЧТЕНИЯ Ю. П. БУЛАШЕВИЧА**  
**Глубинное строение, геодинамика, тепловое поле Земли,**  
**интерпретация геофизических полей»**  
Екатеринбург, 12-17 сентября 2011г.



# Расположение наблюдательной скважины и датчиков температурного мониторинга



Тектоническая позиция



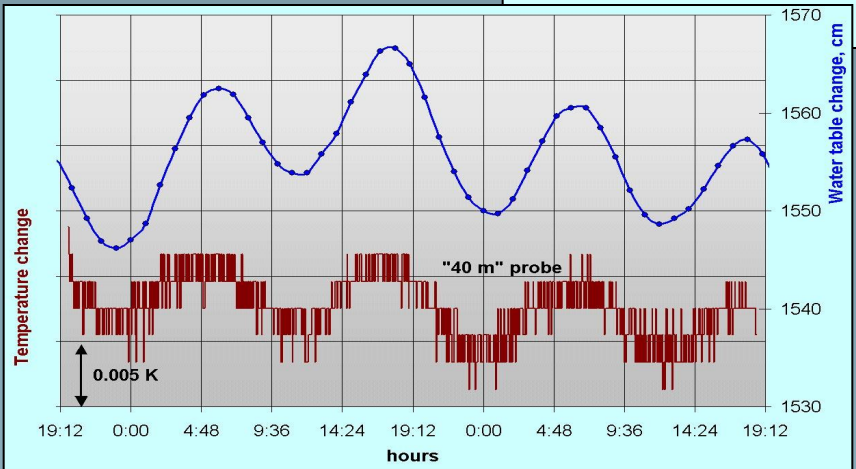
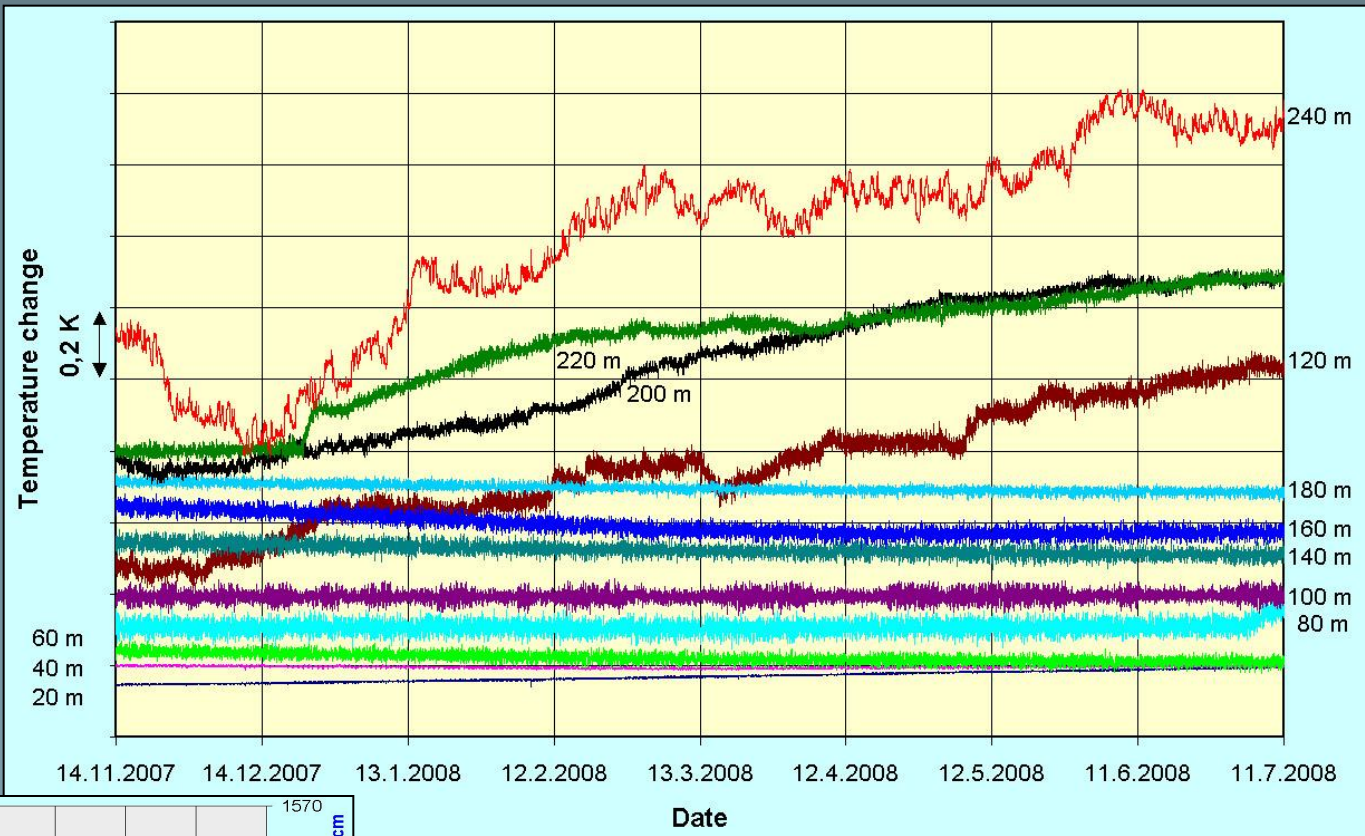
Соотношение между формой и амплитудой аномалии позволяет отличить региональный поток от скважинных или заколонных перетоков

## Оценка теплового потока:

Невозмущенный градиент (после топографической и палеоклиматической поправок) :  $g = 0.113 \text{ K/m}$

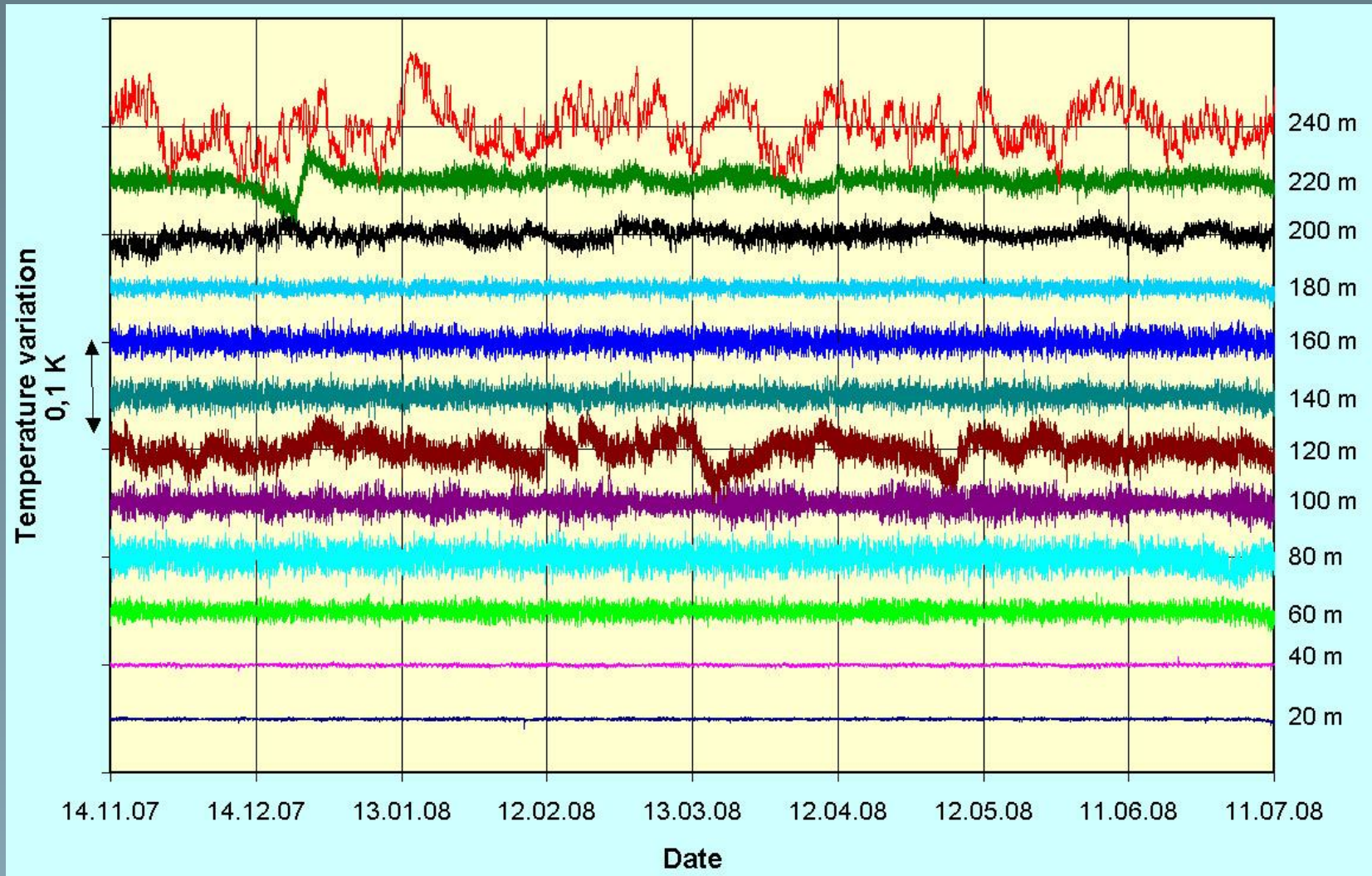
Теплопроводность туфов  $\lambda = 0.96-1.54 \text{ W/(m K)}$

Тепловой поток  $q = 108 - 151 \text{ mW/m}^2$

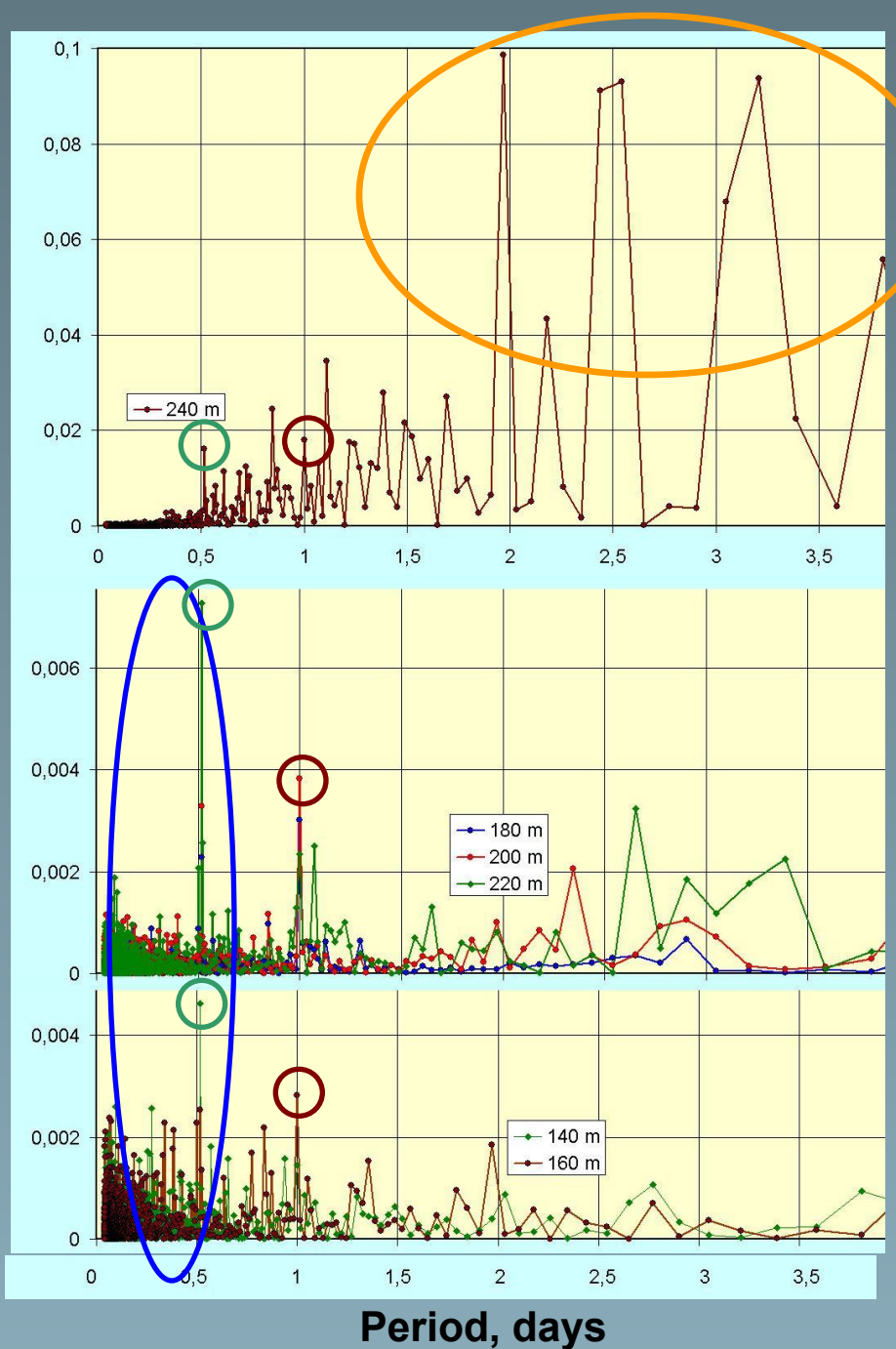
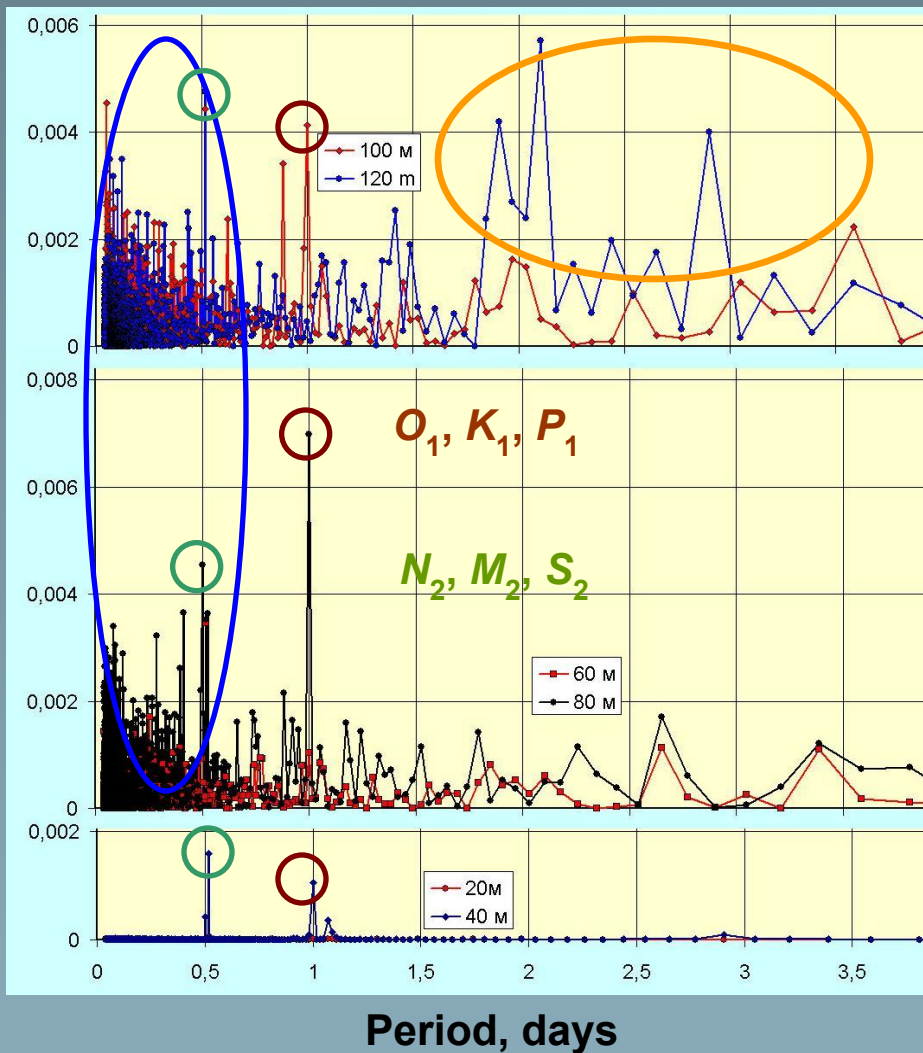


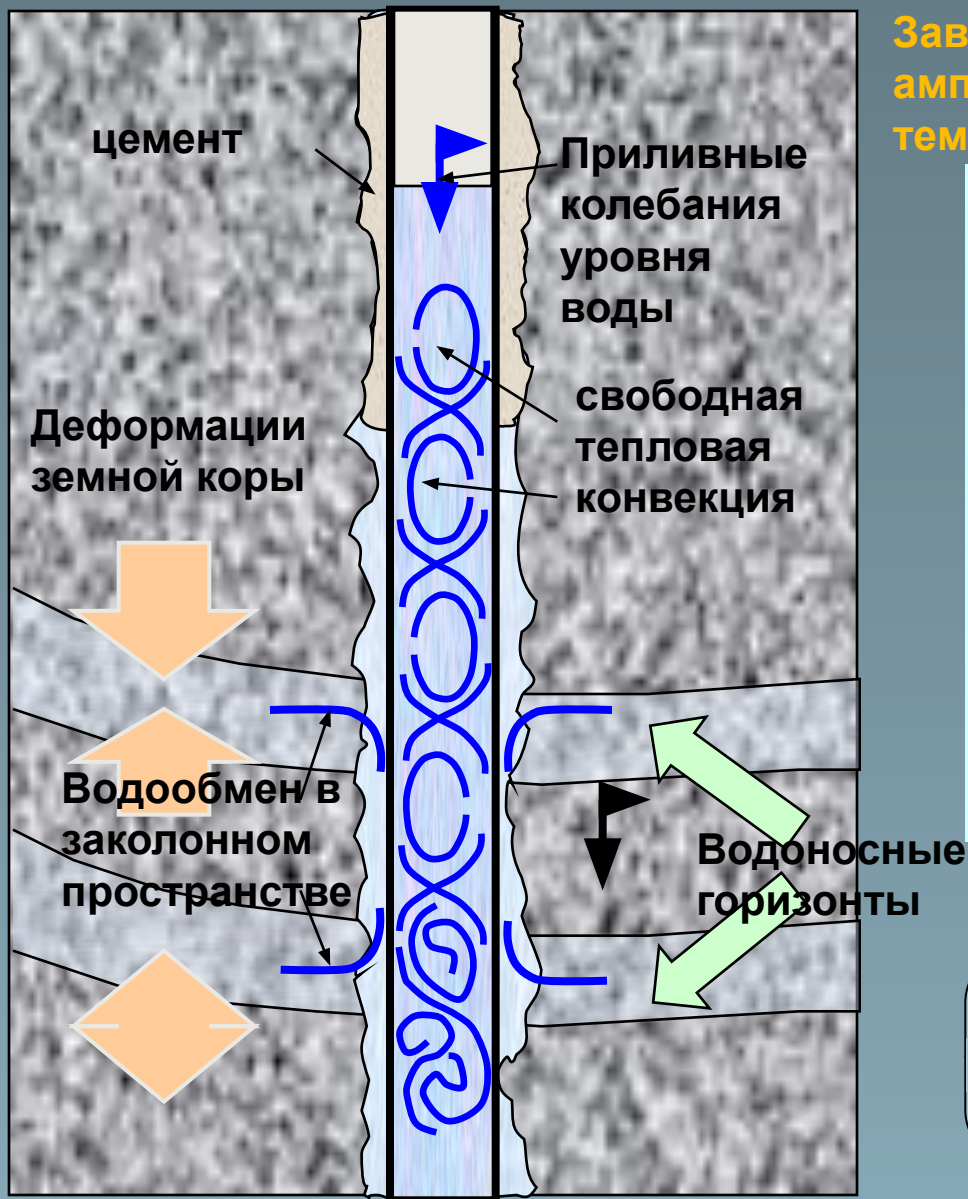
Изменения уровня воды и температуры на глубине 40 м

# Остатки от сглаживания 30-суточным окном

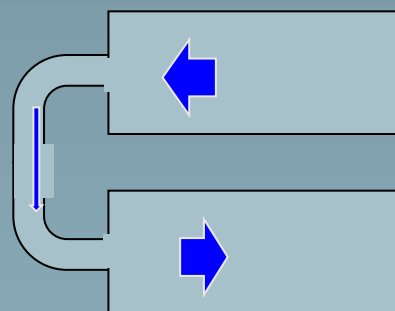
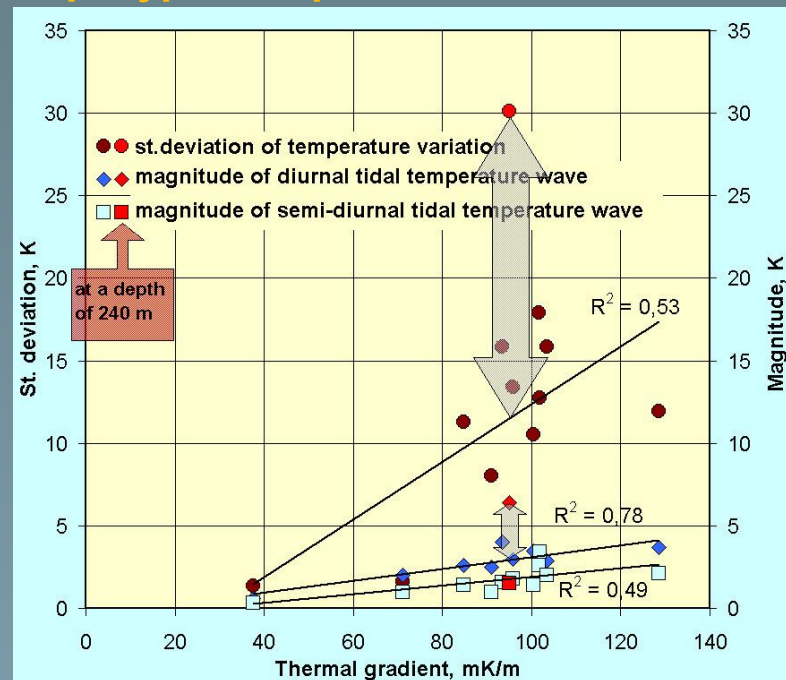


# Амплитудные спектры температурных колебаний





## Зависимость стандартного отклонения и амплитуды температурных колебаний от температурного градиента



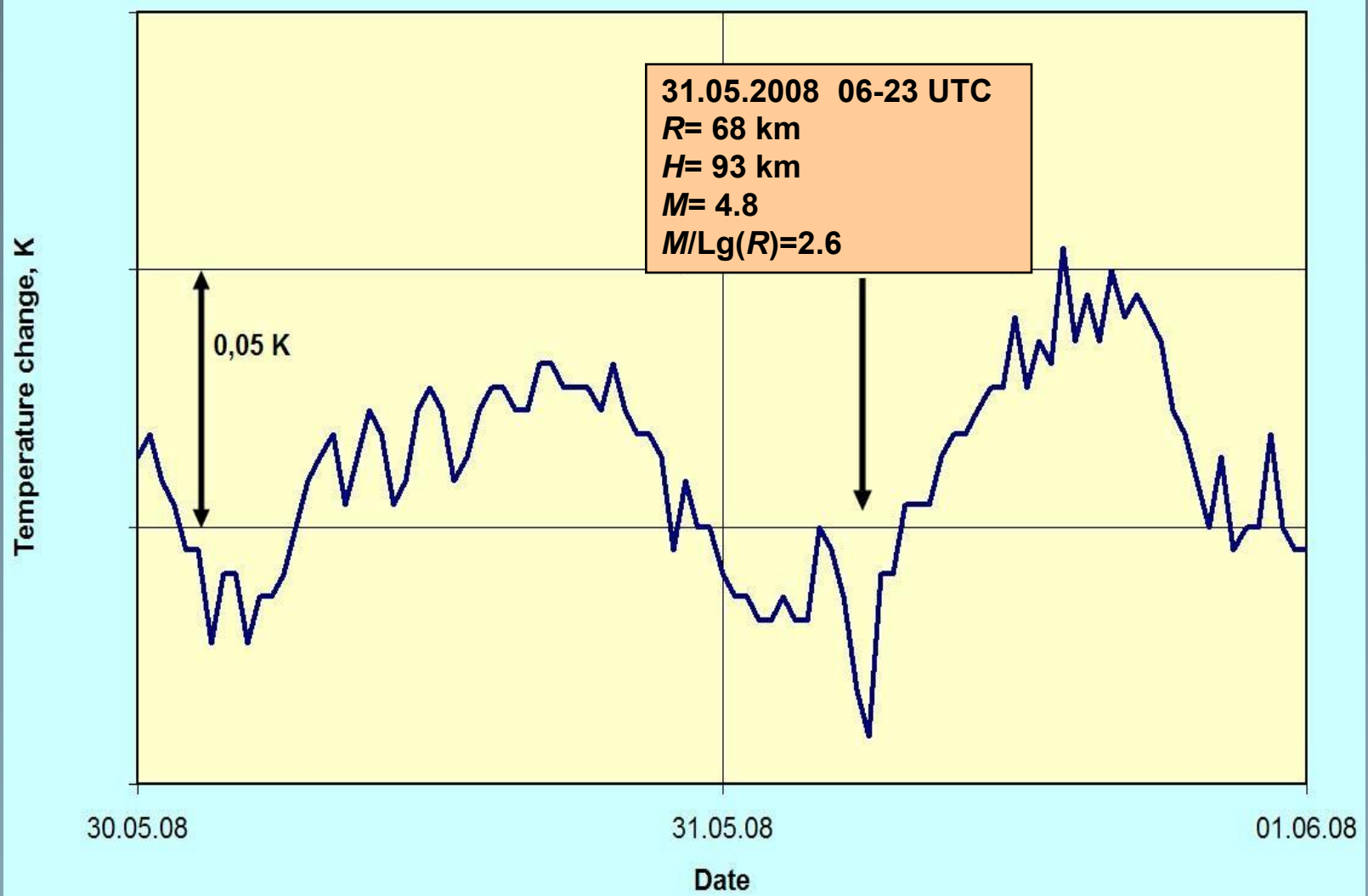
Принцип естественного усиления температурных колебаний на глубине 240 м

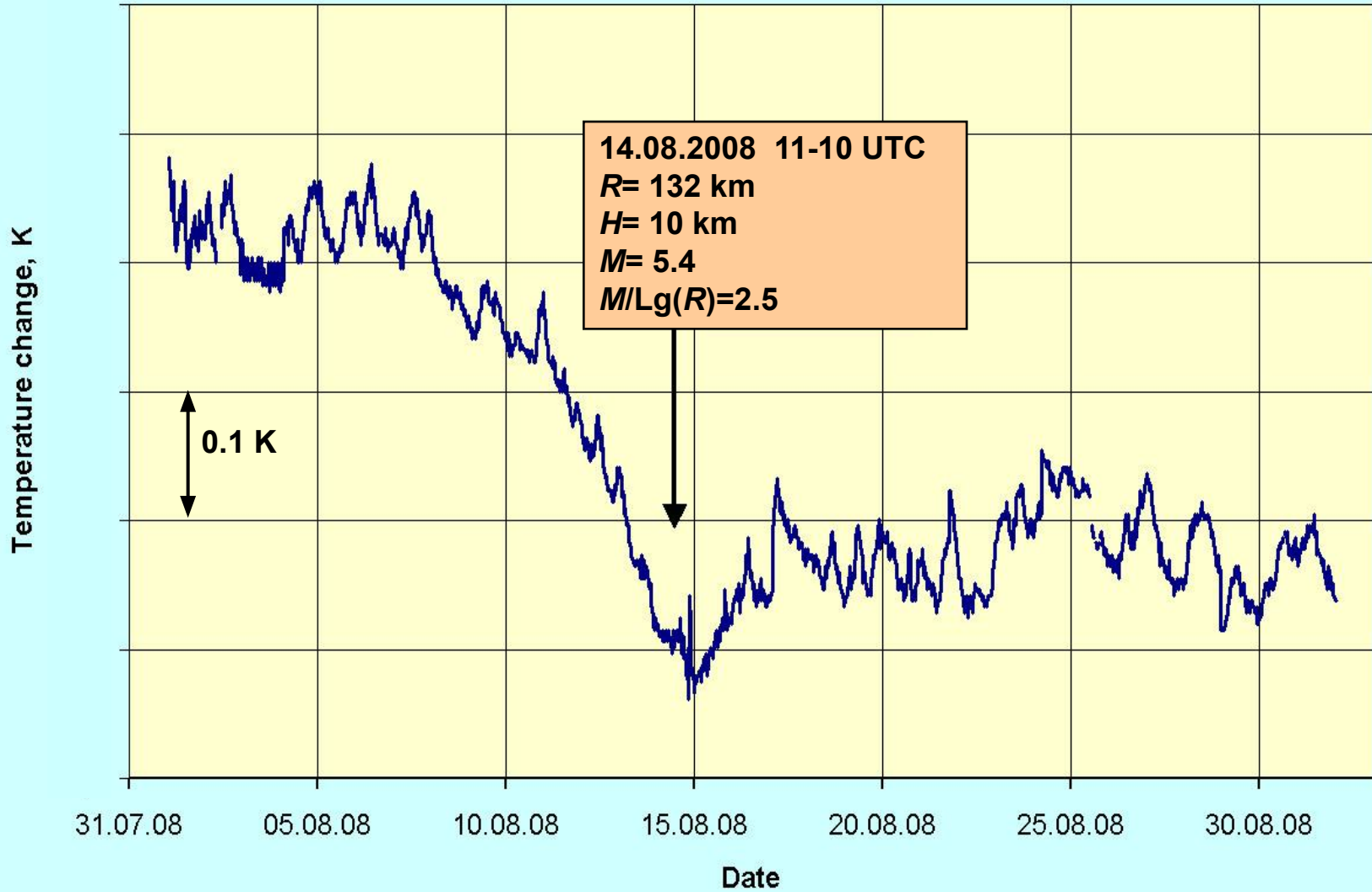
# Примеры температурных изменений на глубине 240 м, связанные с сеймотектоническим режимом

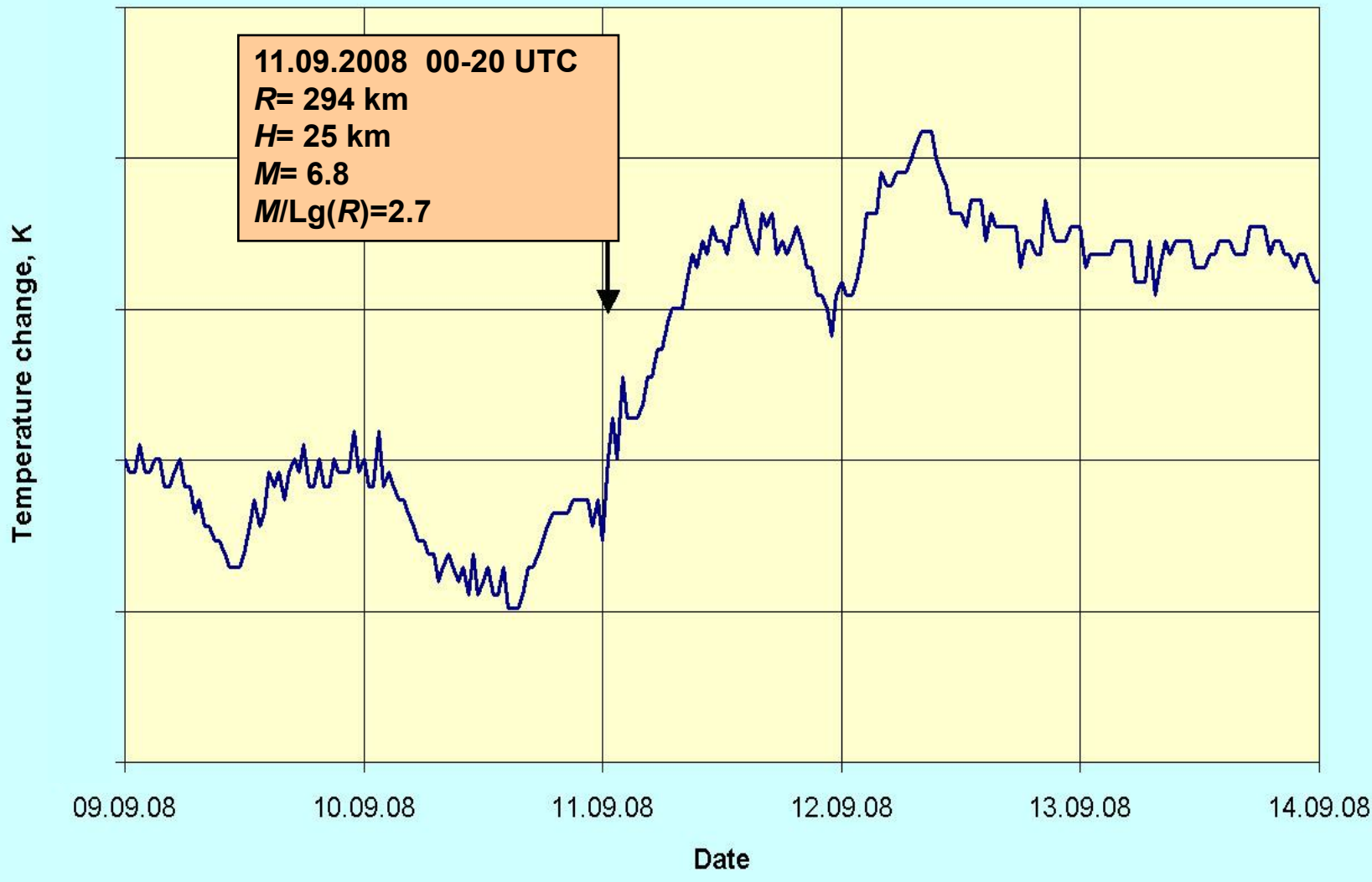
7



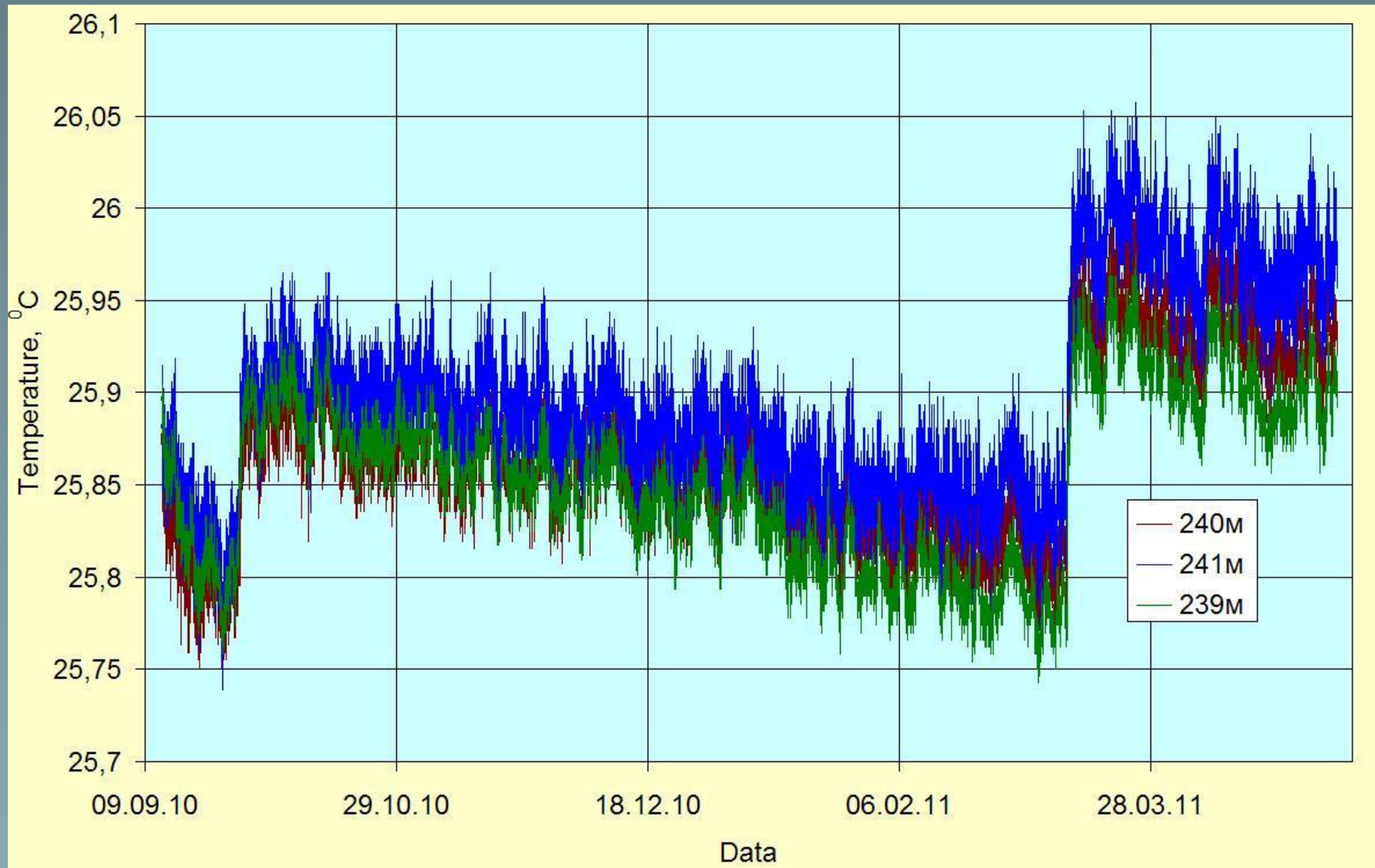




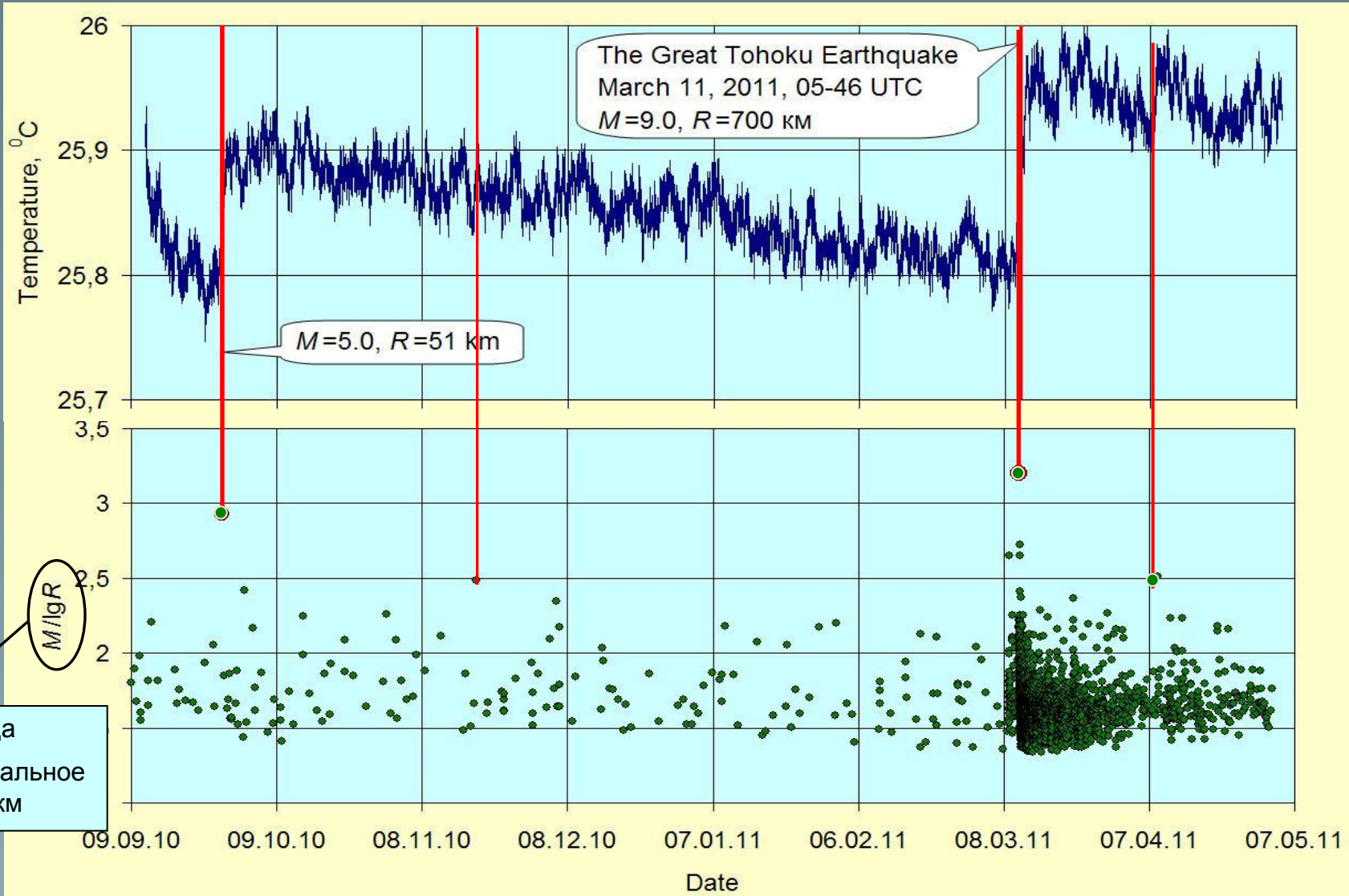




# Температурные вариации на глубинах 239, 240 и 241м (Сентябрь 2010-Май 2011)



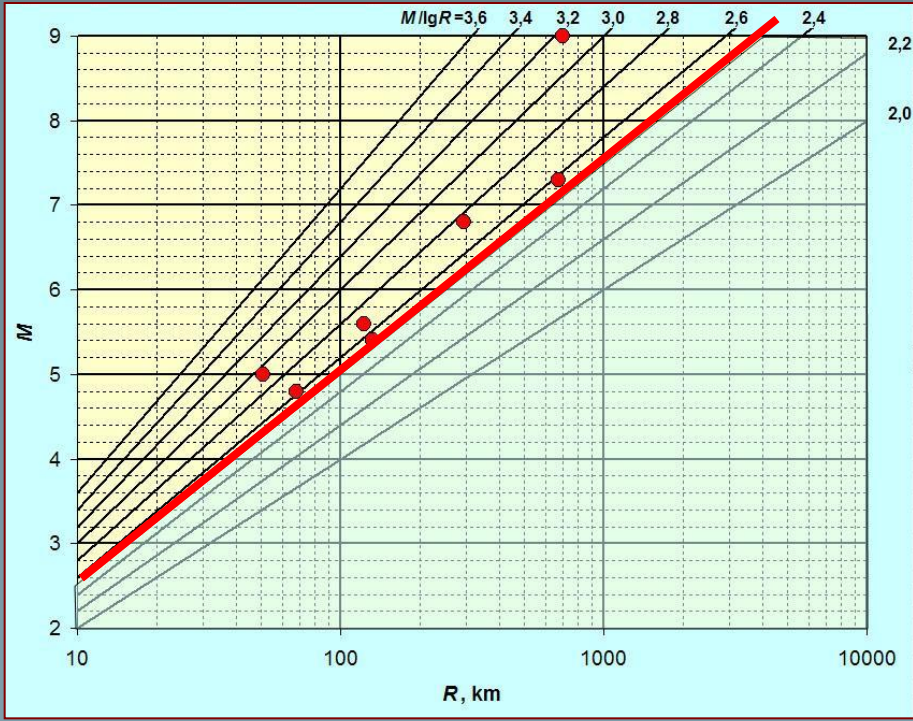
# Усредненные (в интервале 239-241м) температурные колебания и сейсмическая активность



M/lgR

M – магнитуда  
R – эпицентральное  
расстояние, км

# Отмеченные землетрясения в координатах: $M$ (магнитуда) - $R$ (эпицентральное расстояние)

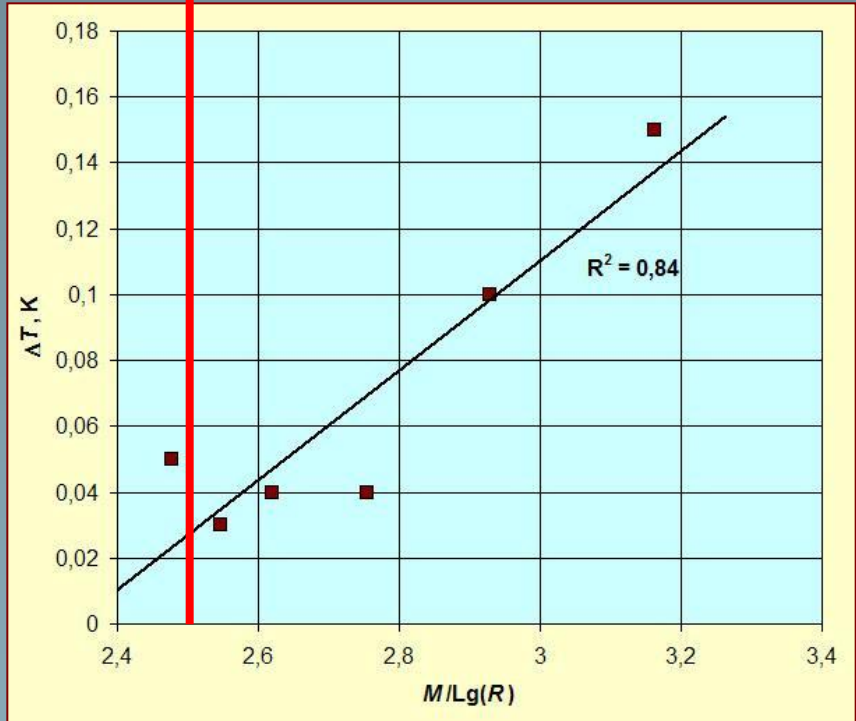


Пороговое значение магнитуды землетрясения, при реализации которого в точке наблюдений проявляются гидрогеологические эффекты (изменения уровня и состава), определяется эмпирической зависимостью  $M=2.5 Lg(R)$  (Roeloffs, 1998, King et al., 1999)

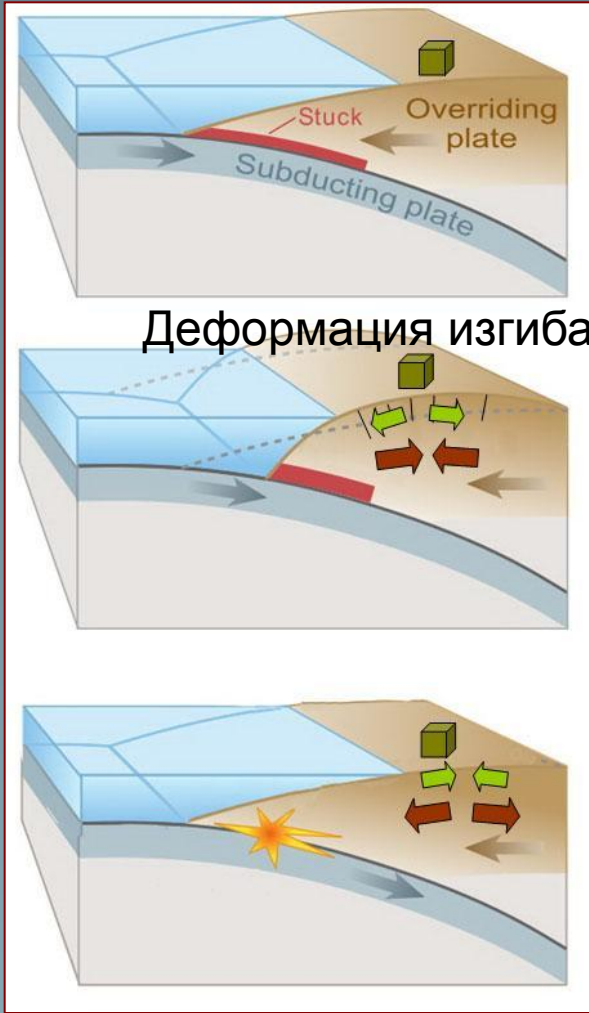
Этому значению, согласно модели И.П. Добровольского (1991), соответствуют деформации  $5 \cdot 10^{-8}$

Пороговое значение  $M/LgR$

## Зависимость амплитуды постсейсмического увеличения температуры от значения параметра $M/LgR$

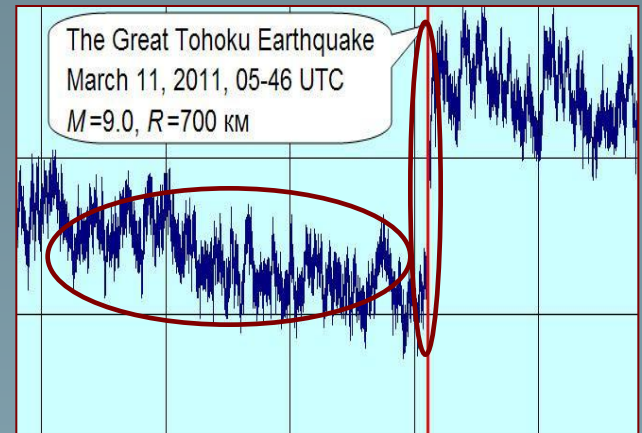
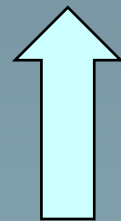


# Возможный механизм формирования тектонического температурного сигнала

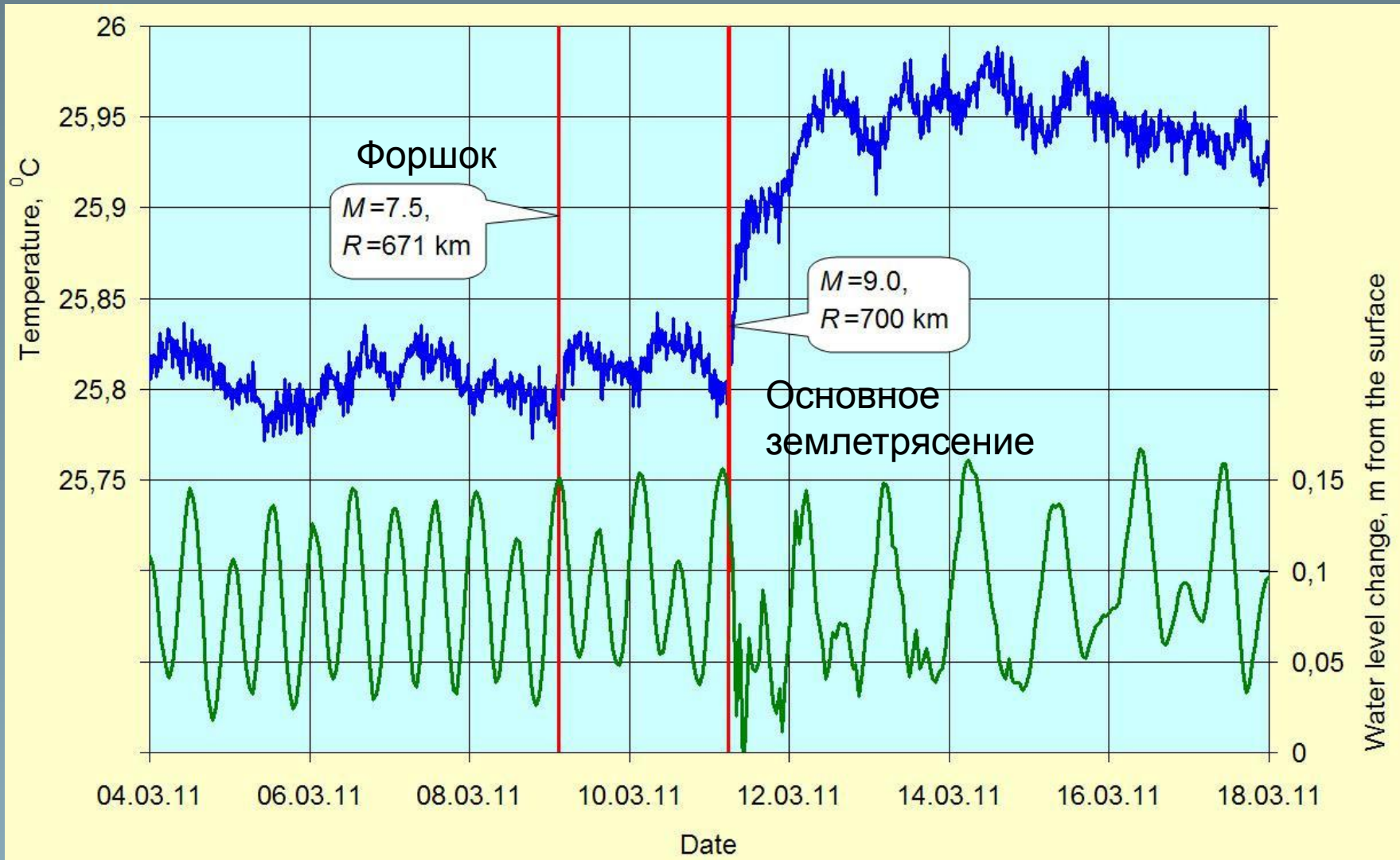


Деформация изгиба

Направление движения воды      Изменение температуры

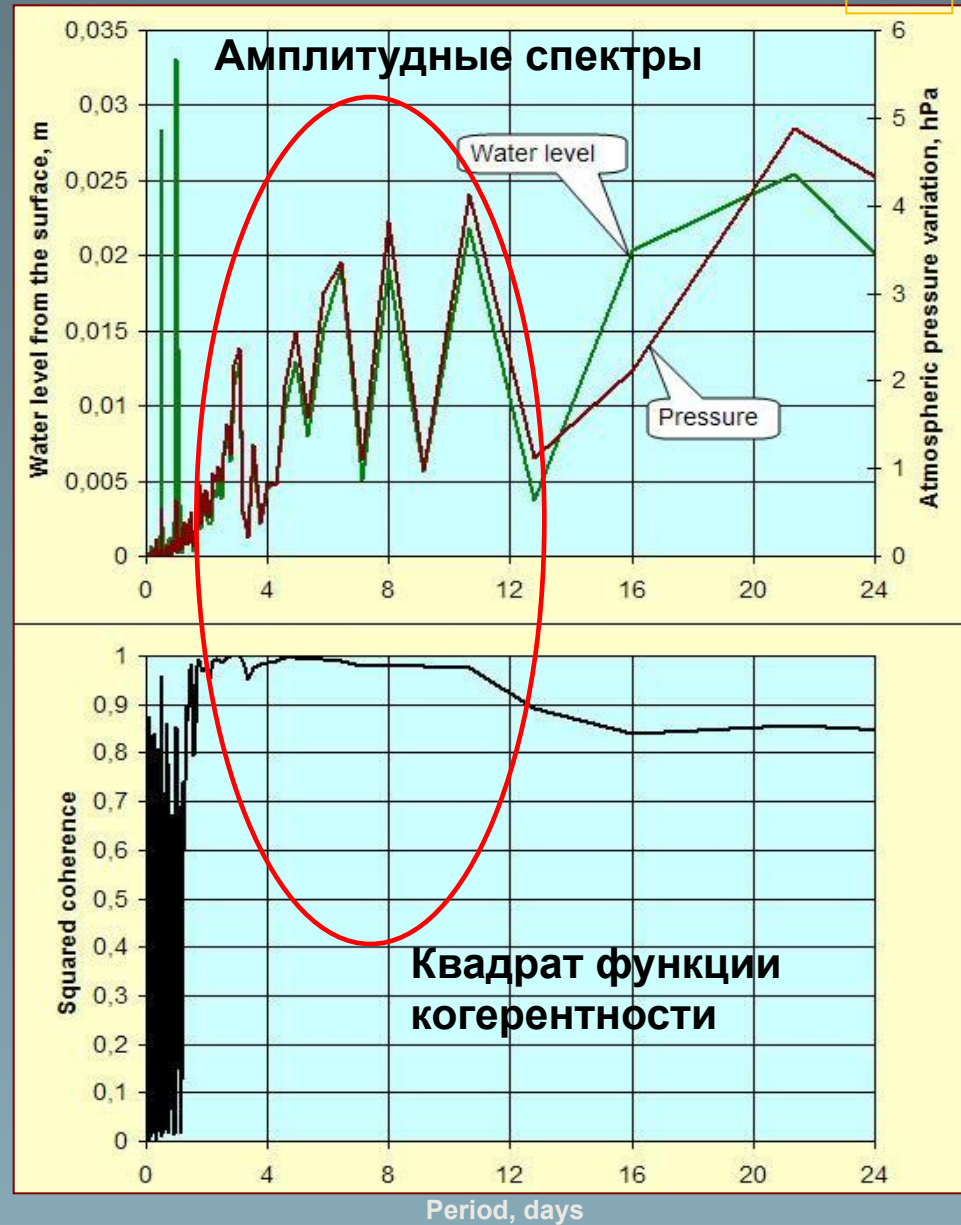
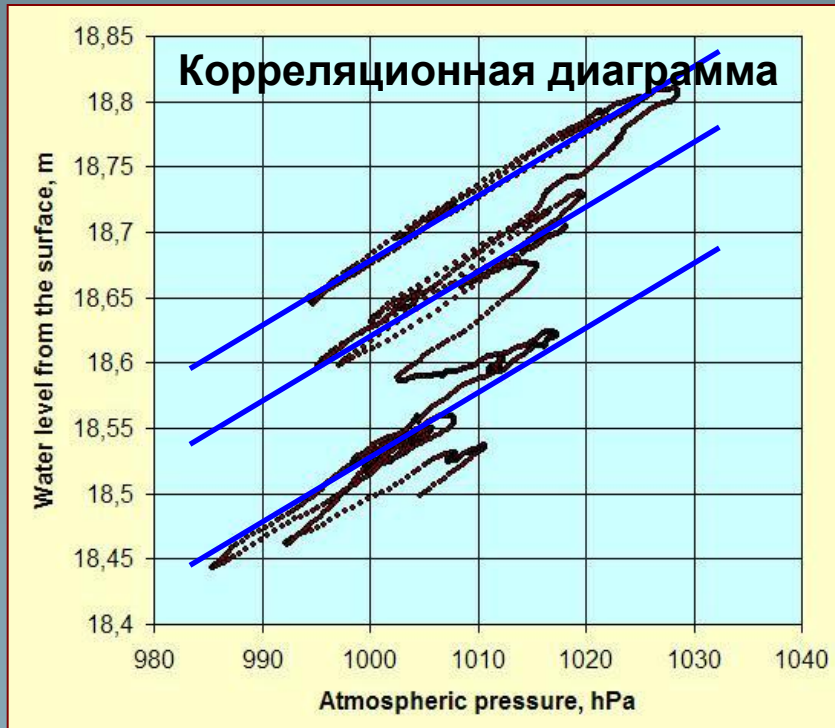


# Сравнение температурных изменений и колебаний уровня воды 4-18 марта 2011 г.

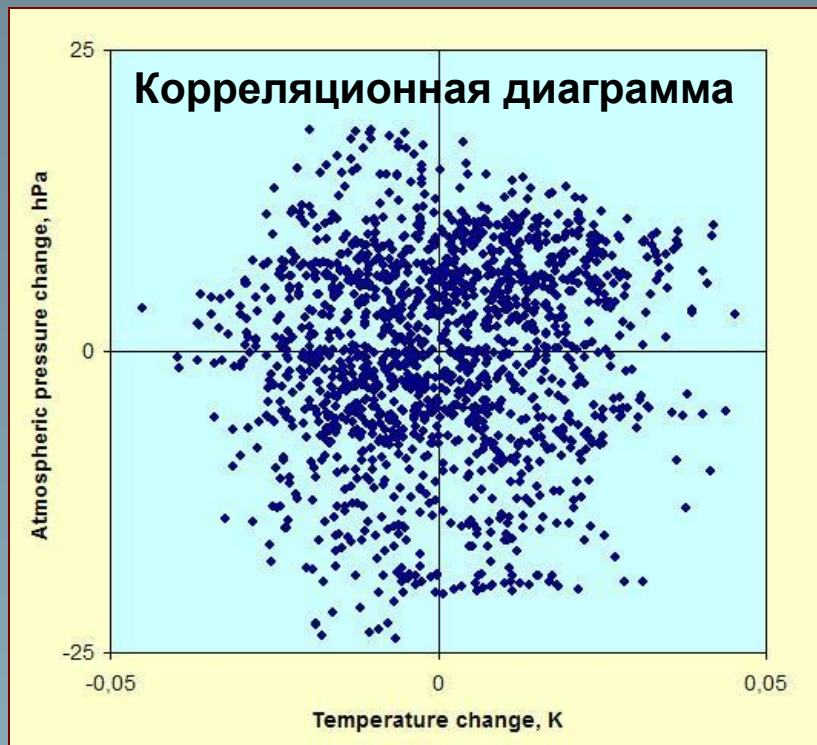


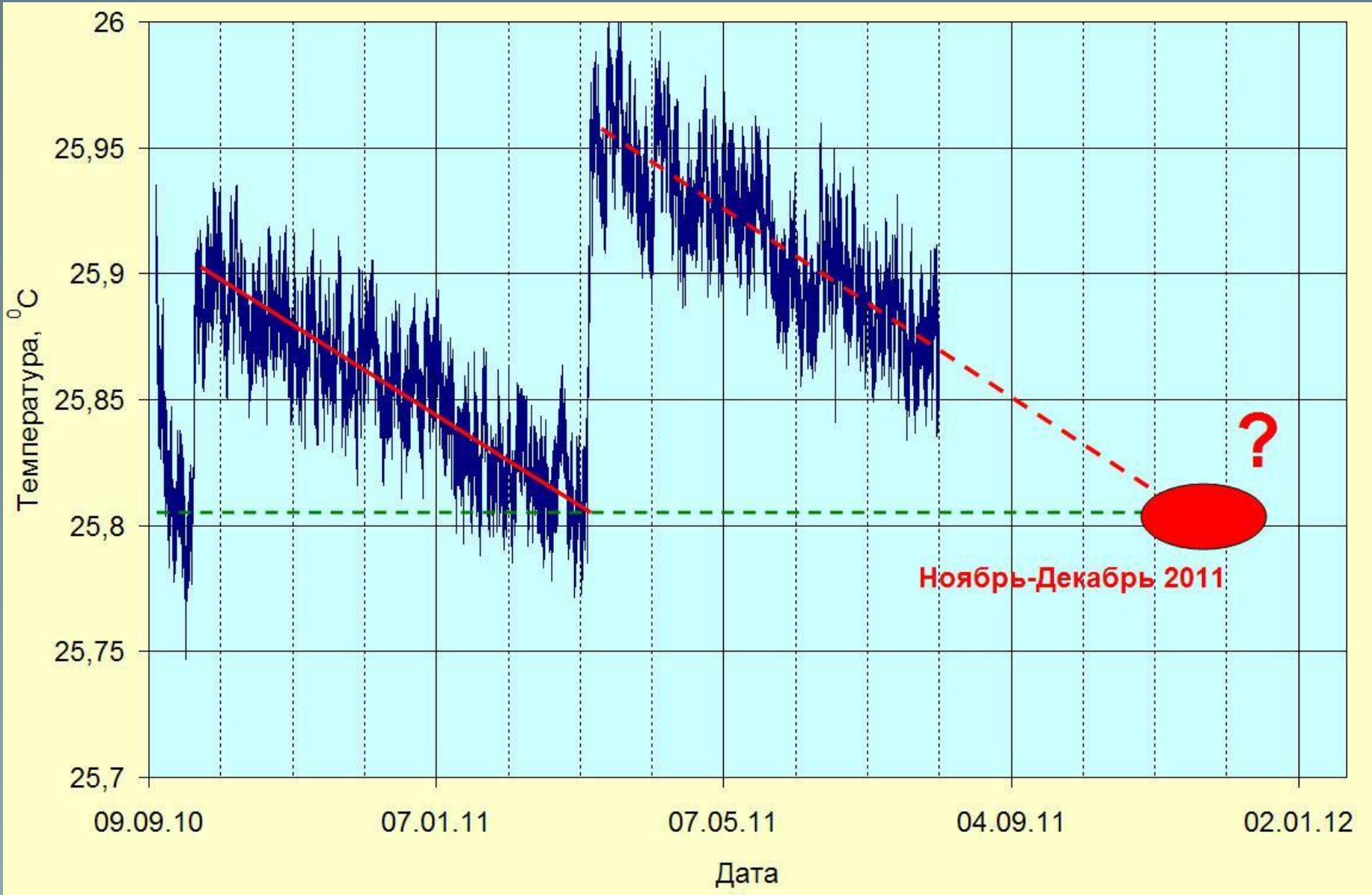


# Сравнение изменений уровня воды и атмосферного давления



# Сравнение температурных колебаний в интервале 239-241 м и изменений атмосферного давления





## Дальнейшее развитие системы температурного мониторинга в сейсмоактивных районах связано с решением следующих задач:

- разработка автономной интегрированной аппаратуры температурного, гидрогеологического и др. видов мониторинга с передачей данных на удаленный сервер по GSM/GPRS или спутниковому каналу;
- разработка критериев выбора мест заложения наблюдательных скважин, конструкции, глубины, интервалов наблюдения и методики оценки прогностической информативности скважины;
- разработка методов подавления свободной тепловой конвекции и увеличения приливной температурной чувствительности системы мониторинга;
- создание сети наблюдательных скважин;
- разработка методики оперативной обработки данных мониторинга и прогнозирования землетрясений

***Спасибо за внимание!***

