

Физика твердой Земли



Лекция.

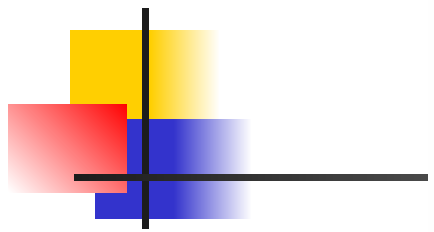
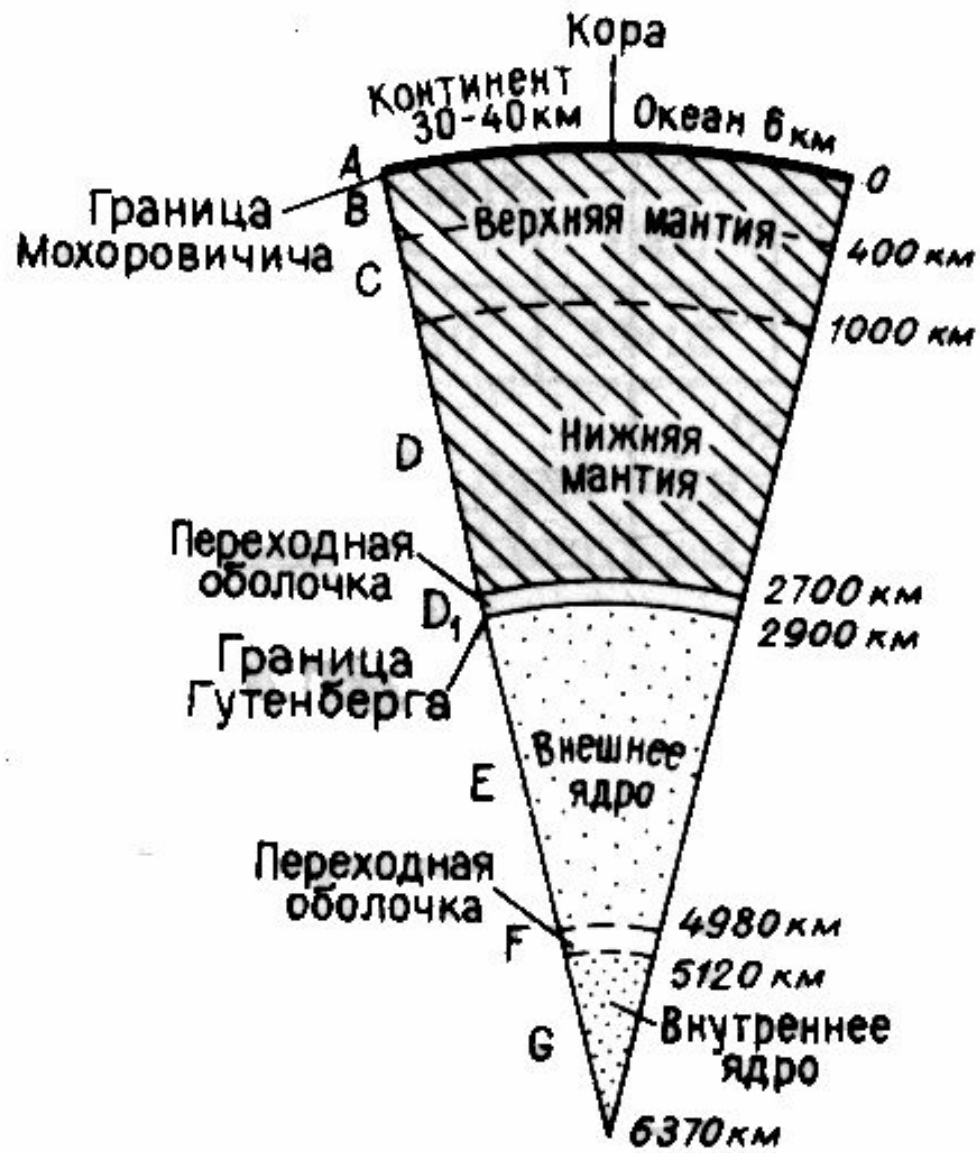
Геотермия



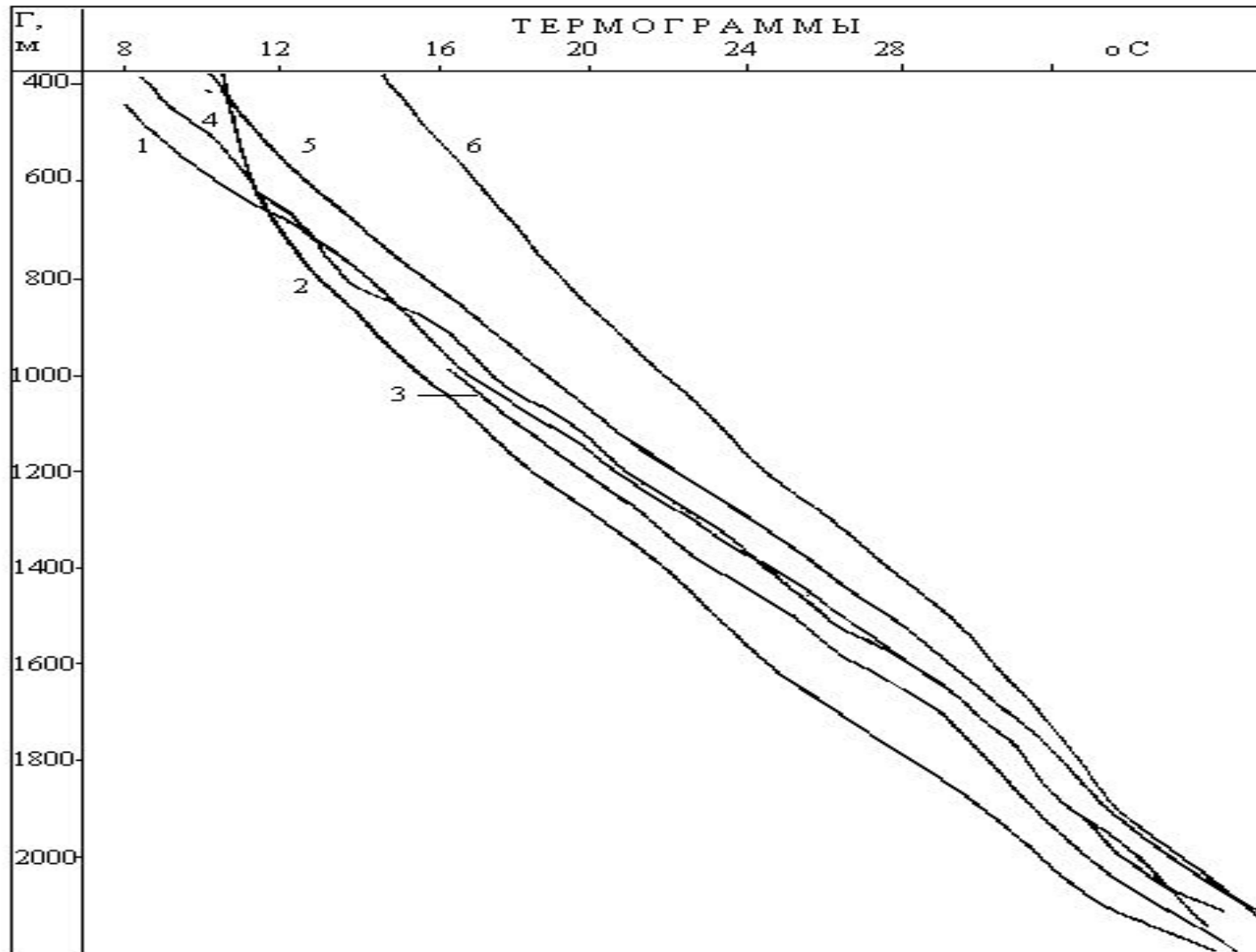


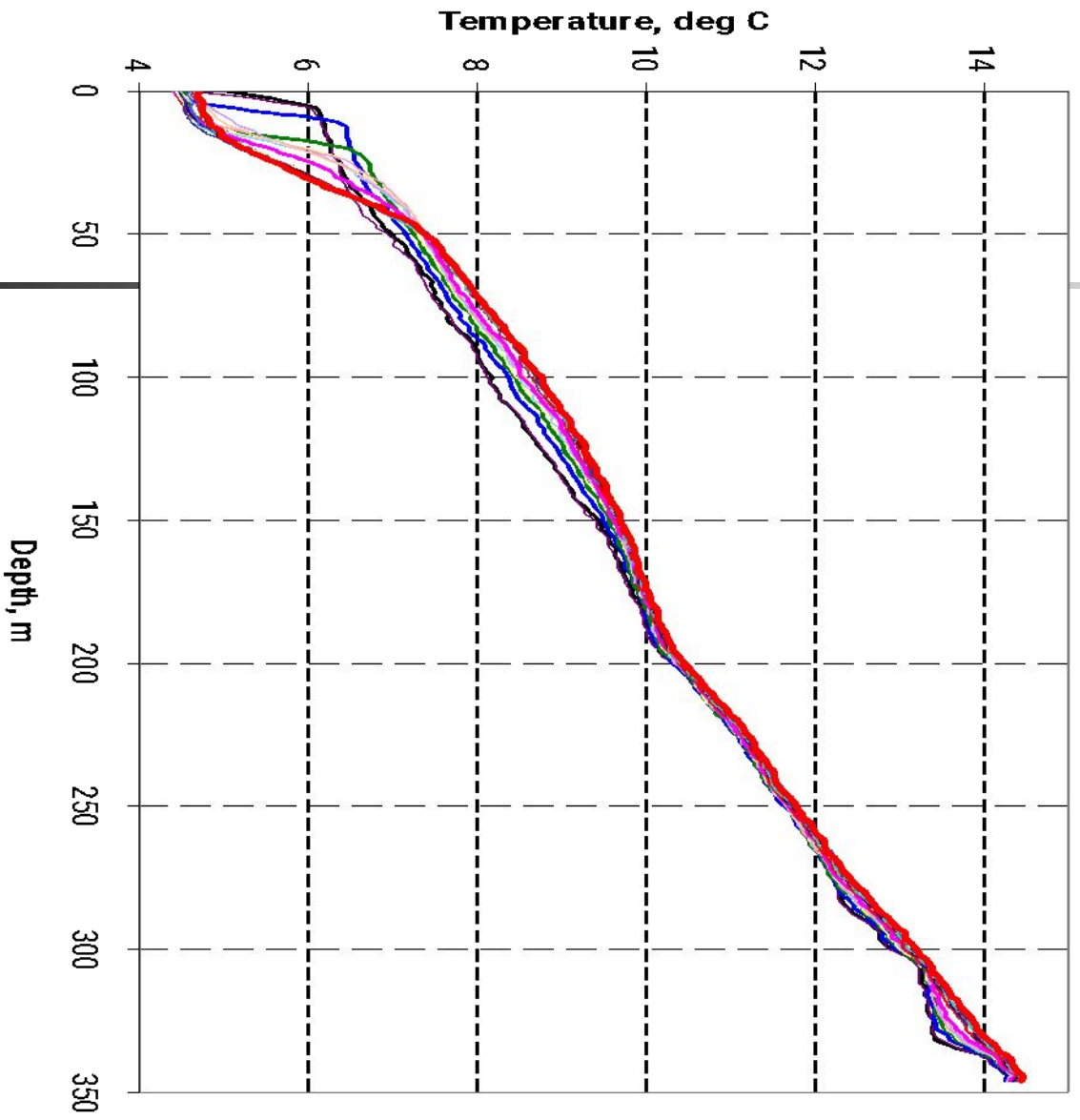
Вопросы:

- Естественное тепловое поле Земли
- Геотермический градиент
- Виды теплопереноса

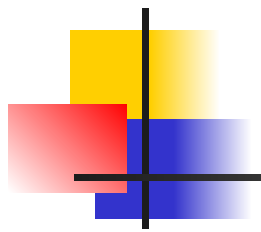


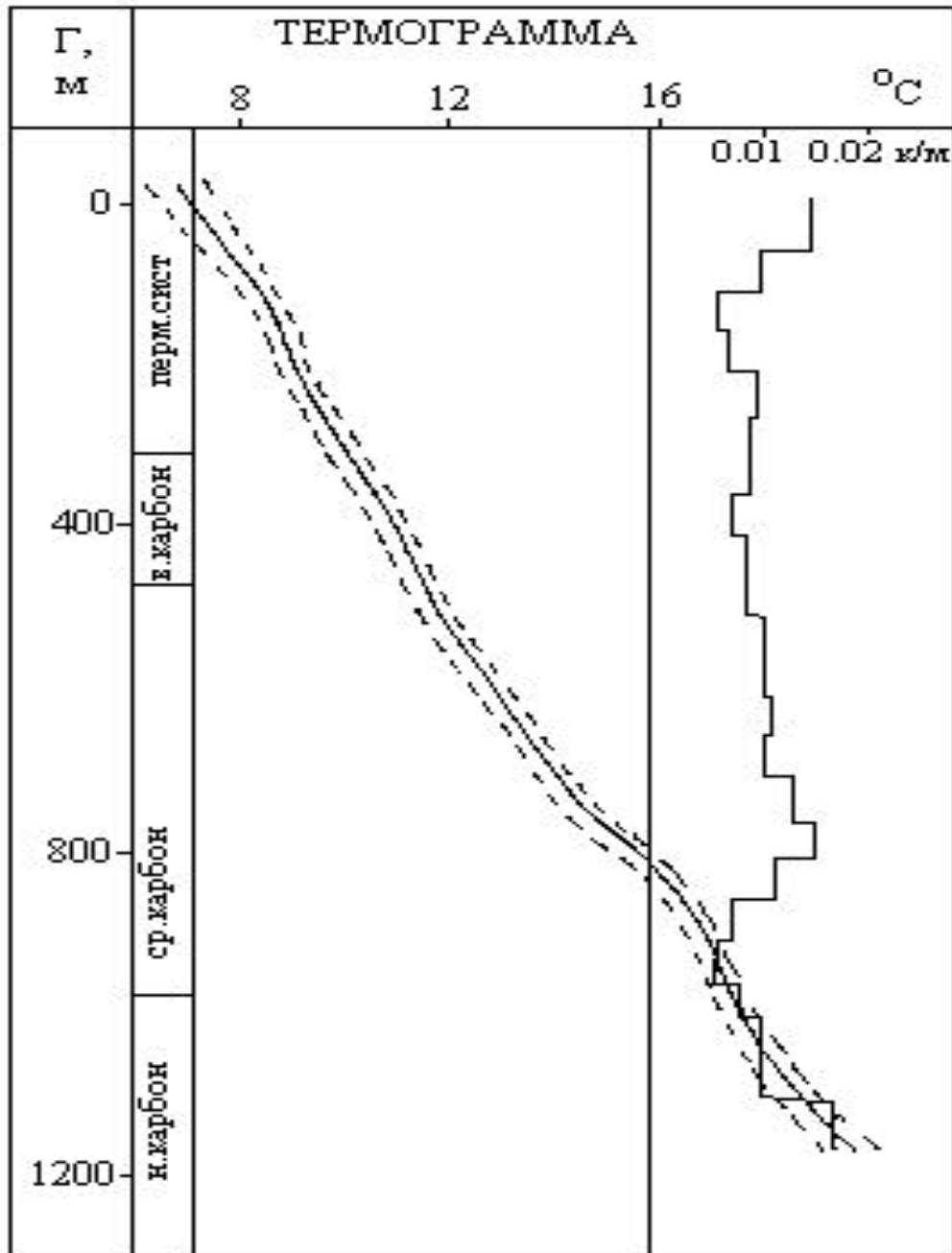
Скважинные термограммы





DTS profiles



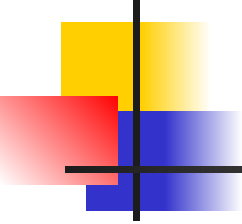


Пример сводной геотермограммы и градиента температуры



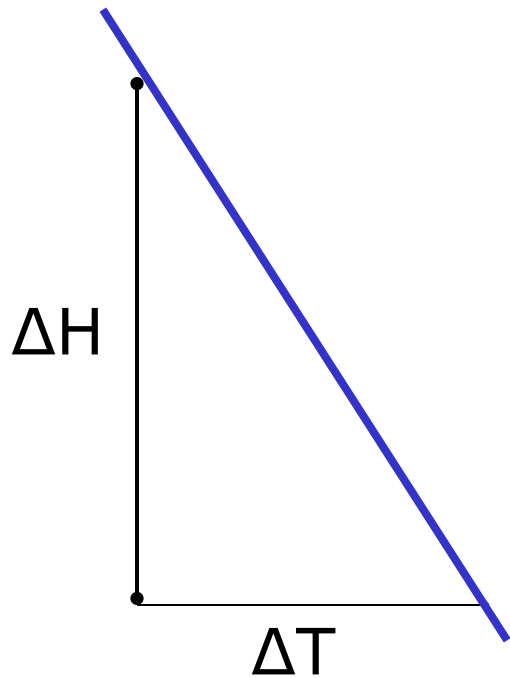
Виды теплопереноса

- Теплопроводность
(кондуктивный теплоперенос)
- Конвективный теплоперенос
- Теплоперенос излучением



Расчет геотермического градиента

$$\Delta H \rightarrow \Delta z$$



$$\Gamma = \frac{\Delta T}{\Delta z}$$



Закон Фурье

$$\vec{q} = -\lambda \operatorname{grad} T$$

q – удельный поток тепла, Вт/м²

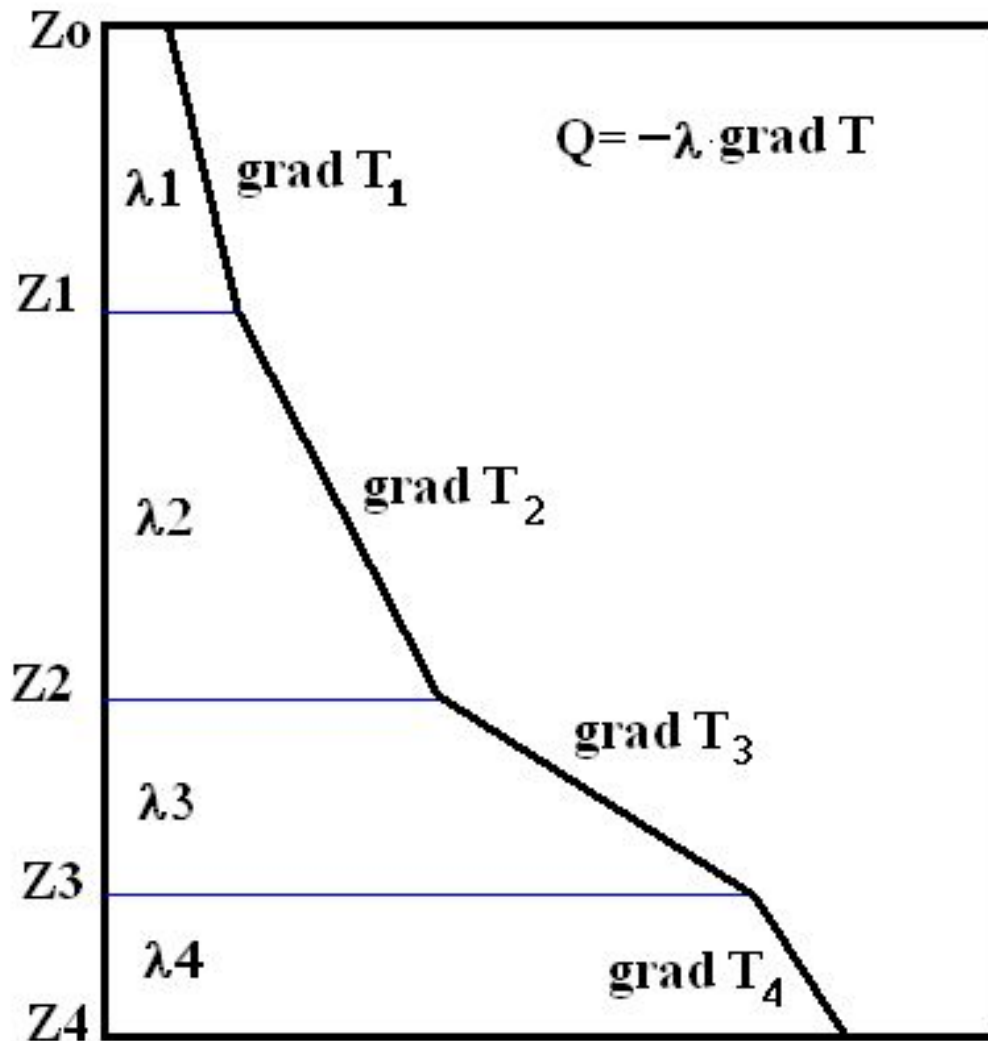
λ – коэффициент теплопроводности, Вт/мК

$$q = -\lambda \frac{dT}{dz}$$

$$q \approx \lambda \frac{\Delta T}{\Delta z}$$

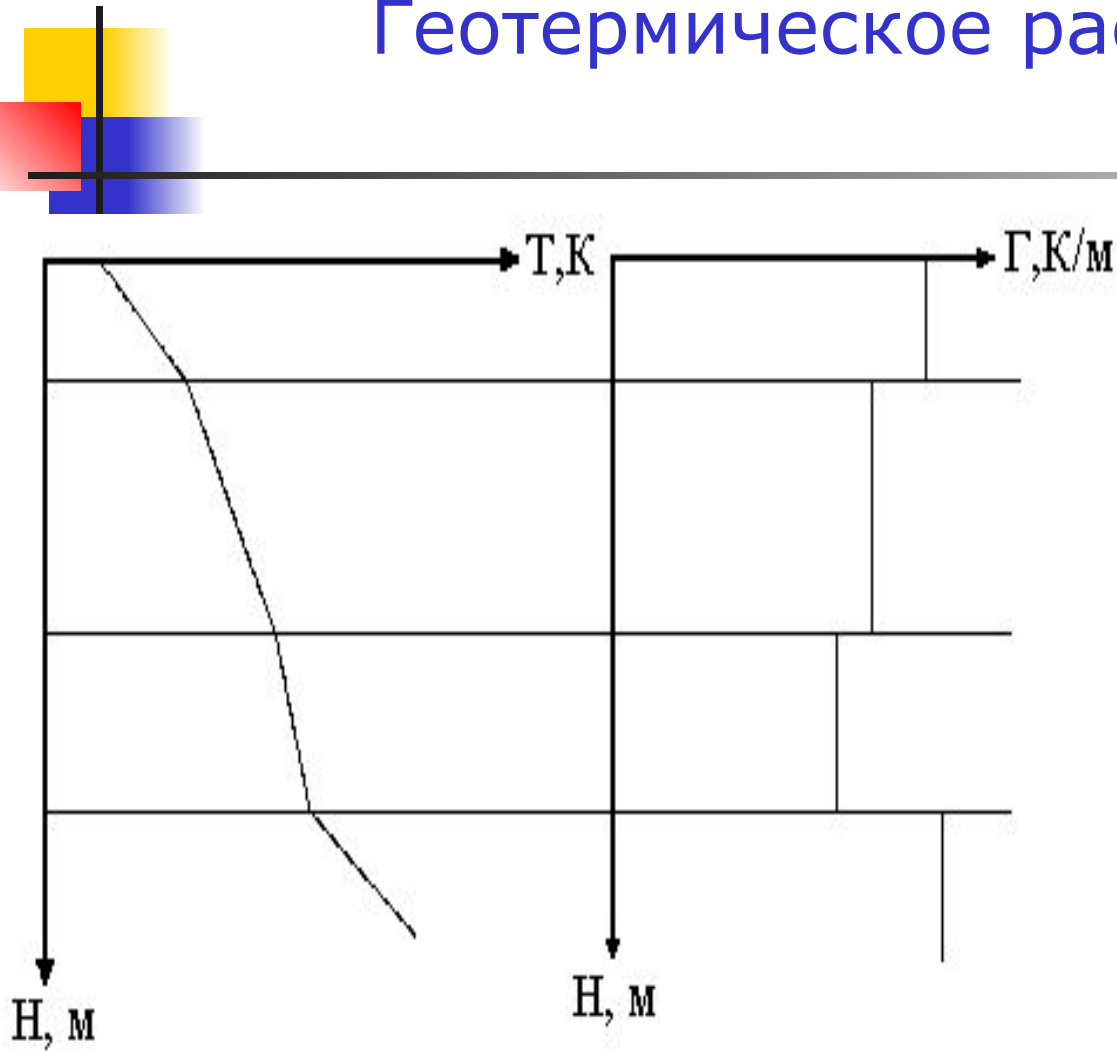
$$q = \lambda \Gamma$$

Участок геотермограммы



Градиент температуры
в любом интервале
глубин определяется
величиной теплового
потока q и
теплопроводностью
горных пород

Геотермическое распределение



$$\Gamma = \frac{q}{\lambda} = q \xi$$

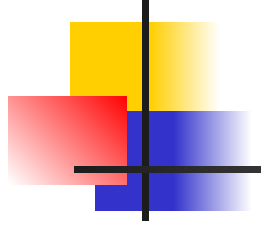
Средние значения теплового потока



Регион	q средний (МВт/м ²)
Башкирия	30-40
Западная Сибирь	40-60
Казахстан	40-80
Поволжье	40-60

Теплопроводность отдельных горных пород

Порода	$\lambda_{\text{ср}}$ (Вт/мК)	$\lambda_{\text{min}} - \lambda_{\text{max}}$
Известняк плотный	2.2	1.6 – 2.8
Известняк порист.	1.8	1.1 – 2.2
Доломит	2.3	1.1 – 3.4
Алевролит	1.5	1.0 – 1.9
Аргиллит	1.4	1.0 – 2.0
Песчаник насыщ.	2.3	1.8 – 2.8
Песчаник сухой	1.7	1.2 – 2.6
Глина	1.2	0.9 – 2.1





Лабораторная работа

