

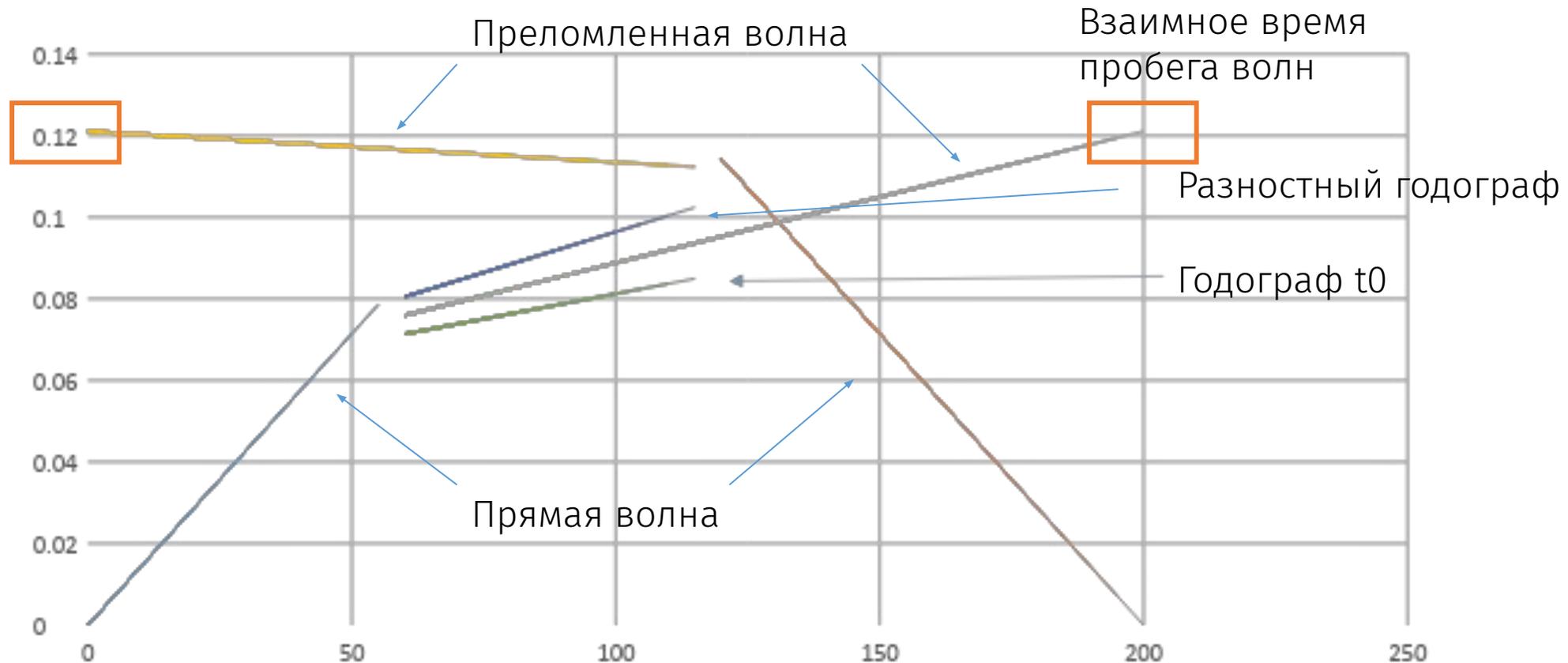
# Интерпретация данных сейсморазведки методом преломленных волн

# Общие сведения

- При изучении небольших глубин (до 50 м) для определения мощности и состава пород применяют сейсморазведку МПВ, используя портативные сейсмические станции и ударные источники возбуждения.
- При этом часто используют встречные системы наблюдений. На каждой точке стояния сейсмоприемника последовательно регистрируют время прихода волны от двух пунктов возбуждения волн, расположенных с двух сторон от профиля, на котором расположены сейсмоприемники.

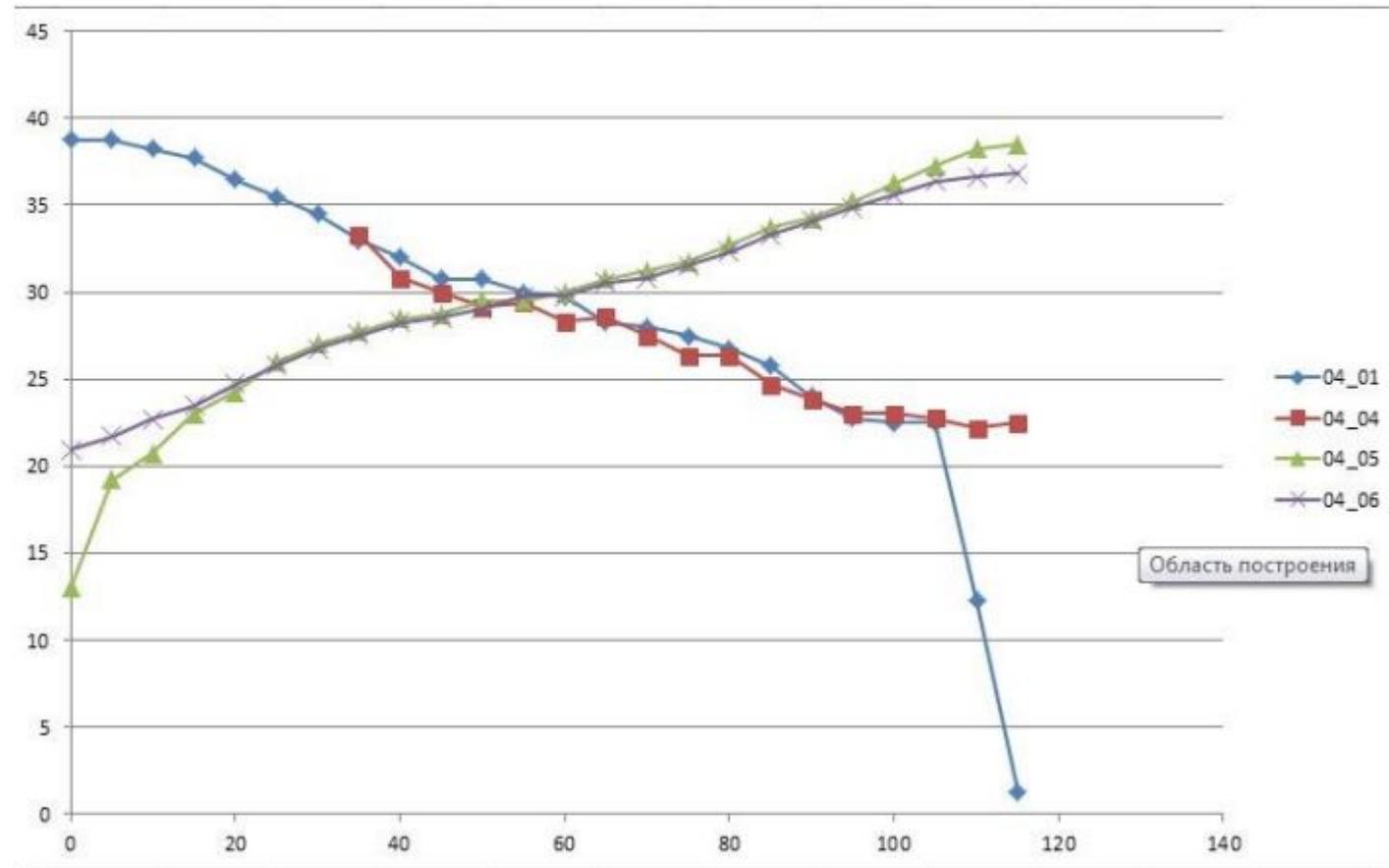
# Общие сведения

Годографы волн:



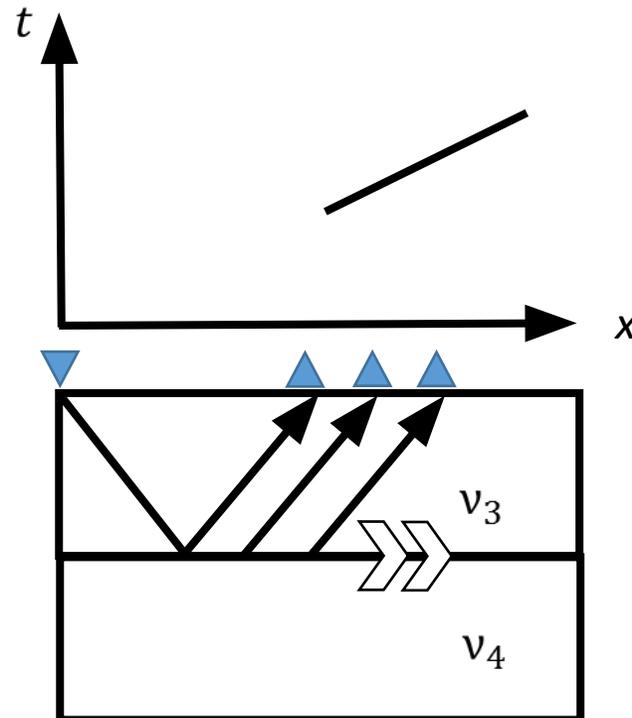
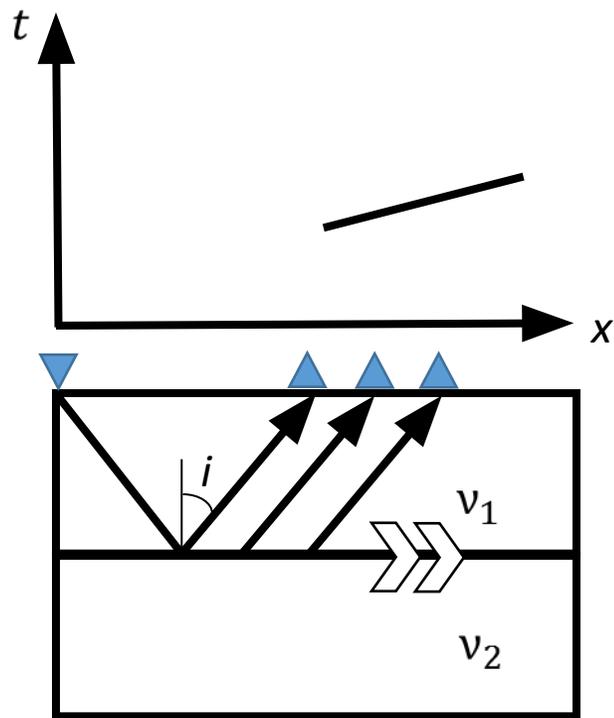
# Общие сведения

Реальные годографы волн:

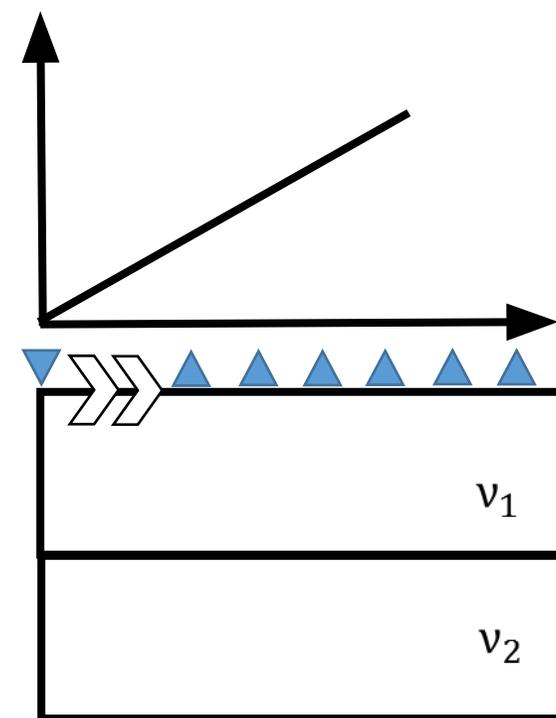


# Общие сведения

Возникновение преломленной волны

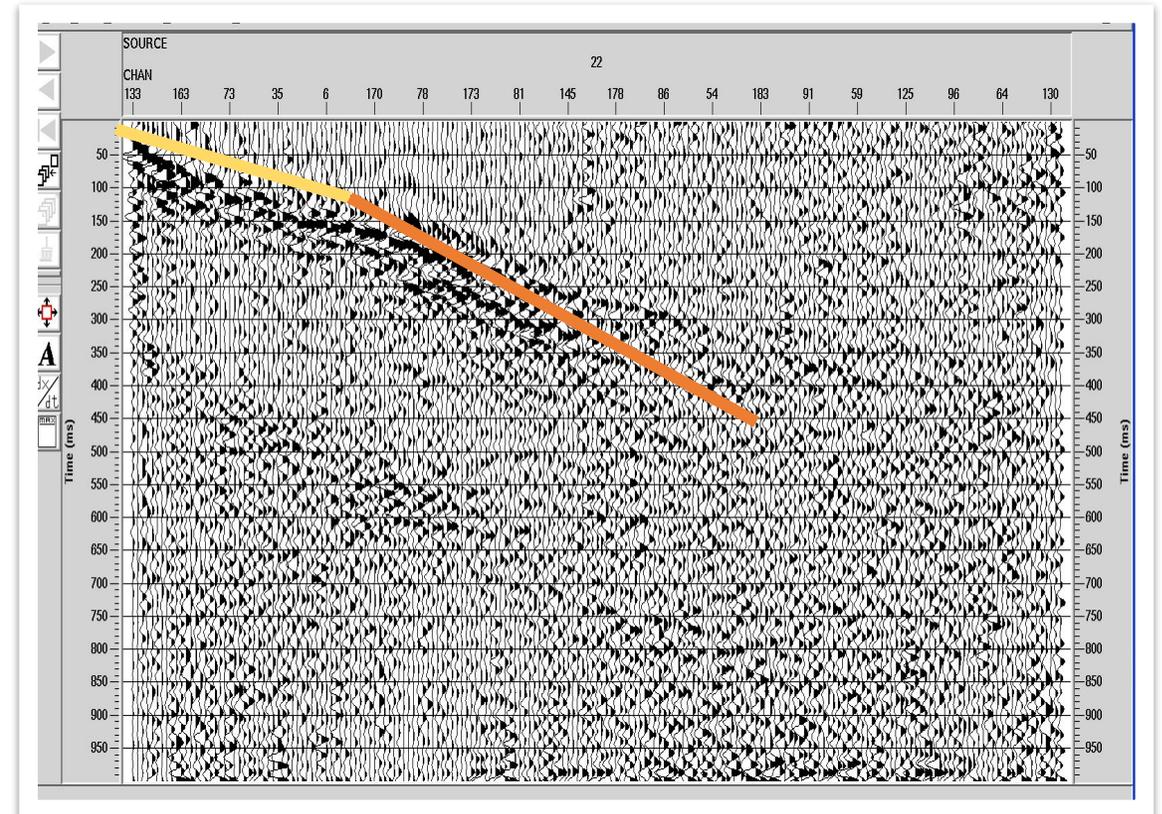
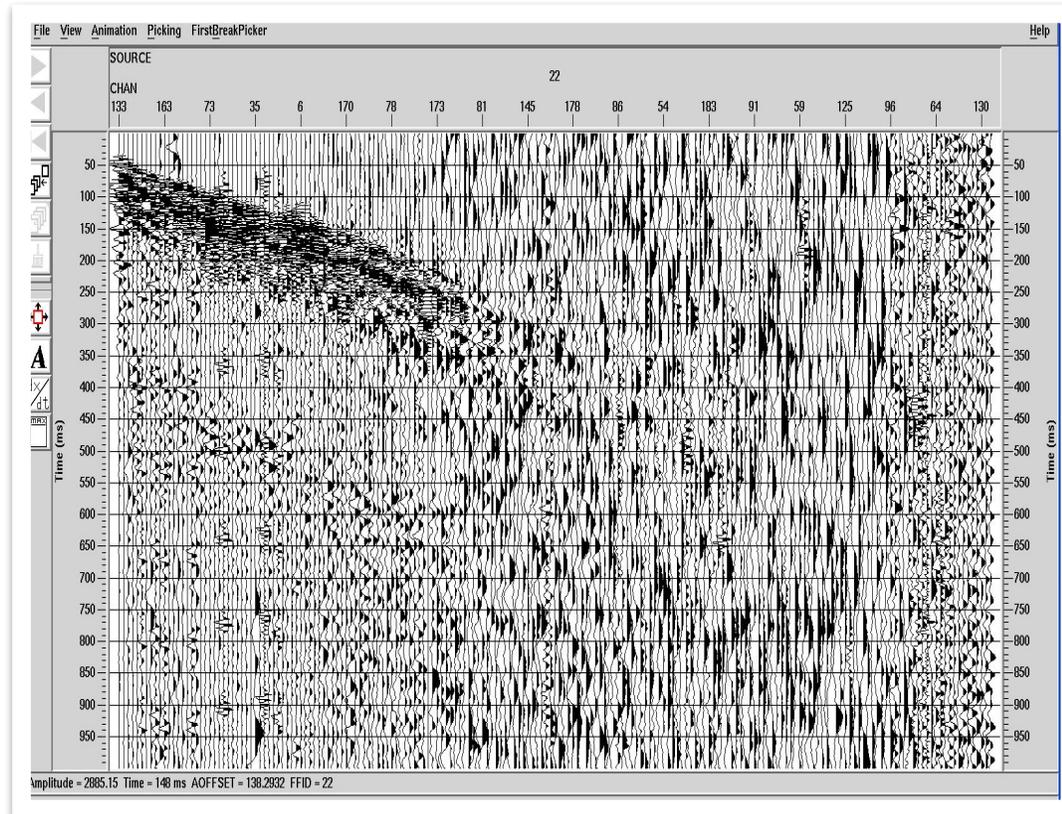


Возникновение прямой волны



# Общие сведения

Пример исходной сейсмограммы и сейсмограммы после фильтрации



# Общие сведения

Уравнения годографов при встречной системе наблюдений представляются следующими выражениями:

$$t(x) = \frac{x}{v_1} \sin(\theta + \phi) + t_0,$$

$$t(x) = \frac{x}{v_1} \sin(\theta - \phi) + t_0,$$

где  $\theta$  - критический угол,  $\phi$  - угол наклона преломляющей границы,

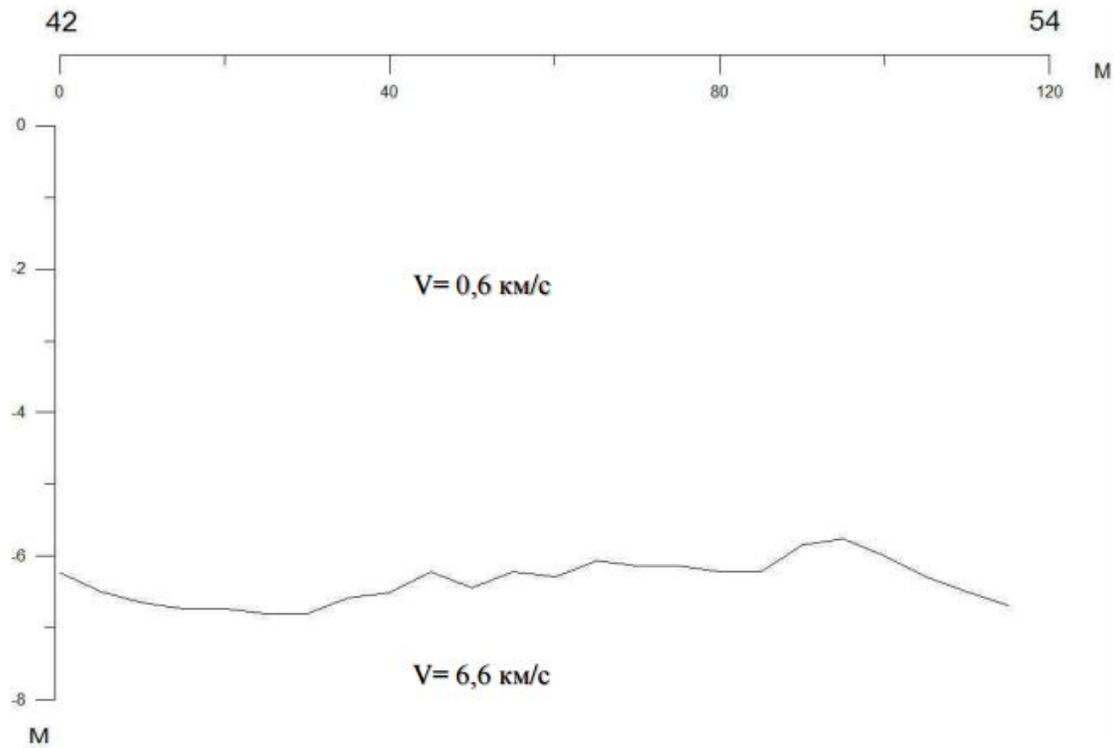
$$t_0 = \frac{2h}{v_1} \cos\theta,$$

$$t_0 = \frac{2h}{v_1} \cos\theta,$$

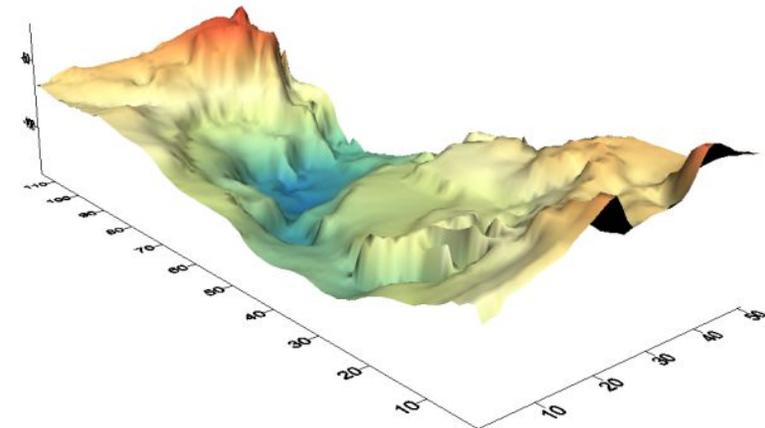
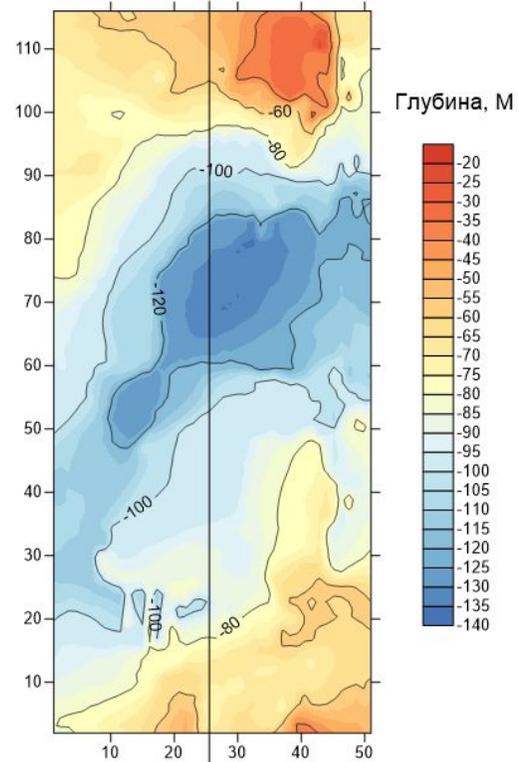
$h$ ,  $h$  - глубина залегания границы, отсчитанная по нормали к ней в двух пунктах возбуждения, расположенных по восстанию и по падению границы (соответственно).

# Общие сведения

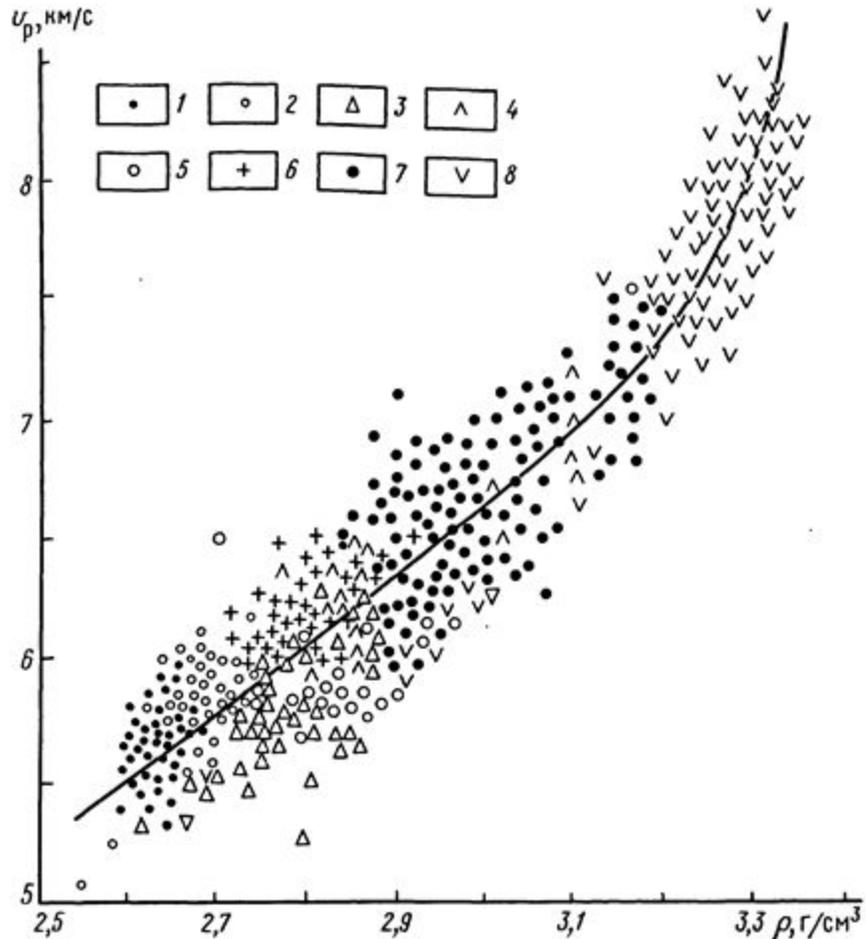
Сейсморазведка 2D МПВ



Сейсморазведка 3D МПВ+МОВ



# Общие сведения



Зависимость скорости продольных волн от состава и плотности сохранных интрузивных и метаморфических пород (по Н. Б. Дортман и М. Ш. Магиду):

- 1 - граниты, 2-биотитовые и биотит-амфиболовые гнейсы, 3-кианит-гранат-биотитовые гнейсы, 4- биотит-амфиболовые гнейсы и амфиболиты, 5 - плагиоклазовые гранулиты, 6 диориты и габбро-диориты, 7-габбро-нориты, 8 - гипербазиты

# Общие сведения

Скорости упругих волн в сохранных  
малопористых скальных породах

Породы	$v_p$ , м/с	$v_s$ , м/с
<b>Магматические:</b>		
граниты	5600	2750
диориты	6200	2950
габбро	6750	3350
гипербазиты	8200	4700
<b>Метаморфические:</b>		
гнейсы	5900	2850
амфиболиты	6800	4200
эклогиты	8200	—
<b>Осадочные:</b>		
песчаники	5300	3200
ангидриты	6000	3350
известняки	7000	3750

# задача

Порядок выполнения работы

- 1) Построить графики времени первых вступлений волн от расстояния до пункта возбуждения (годографы). Определить годографы прямых и преломленных волн.
- 2) Определить среднюю скорость волн в рыхлых отложениях
- 3) Вычислить значения времени для разностного годографа и построить линию разностного годографа
- 4) Вычислить значения и построить линию  $t_0$ . Вычислить граничную скорость и построить преломляющую границу.
- 5) Сделать предположение о составе магматических пород.

# задача

- 1) Определить среднюю скорость волн в рыхлых отложениях. Необходимо вставить статистическую функцию «ЛИНЕЙН» по диапазону {x;t0u} {значения координат; значения времен прямой волны}

$$v_1 = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

- 2) Вычислить значения времени для разностного годографа и построить линию разностного годографа.

$$t_p(x) = \overline{t}(x) - \overline{t}(x) + T_{вз}$$

- 3) Вычислить значения и построить линию t0. Вычислить граничную скорость и построить преломляющую границу

$$t_0(x) = \overline{t}(x) + \overline{t}(x) - T_{вз}$$

# задача

Определяем скорость в подстилающей среде: Необходимо вставить статистическую функцию «ЛИНЕЙН» по диапазону {x; tразн} {значения координат; значения времен разностного годографа} и умножить результат на 2

$$v_p = \frac{\Delta x_p}{\Delta t_p}$$

$$v_{\Gamma} = 2v_p \cos \phi$$

$$v_{\Gamma} \approx 2v_p$$

Далее находим значения критического угла  $i$  в радианах

$$\sin i = \frac{v_1}{v_2}; \longrightarrow i = \arcsin \frac{v_1}{v_2}$$

# задача

Далее находим коэффициент  $K$ :

$$K = \frac{v_1}{2} / \cos i$$

Находим глубину отражающего горизонта  $h$ :

$$h = t_0 * K * (-1)$$