

К фильтрационным параметрам относятся:

**Коэффициент фильтрации**

**Коэффициент водопроницаемости**

**Коэффициент пьезопроводности**

**Коэффициент уровнепроводности**

**Упругая водоотдача**

**Гравитационная водоотдача**

В основе определения фильтрационных параметров лежит решение уравнений водопритока к скважинам относительно переменных, характеризующих свойства водовмещающих пород (обратная задача).

## Уравнения водопритока к скважинам

*Нестационарный (неустановившийся)*

уравнение Тейса:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} [-E_i(-\alpha)]; \quad \text{где} \quad \alpha = \frac{r^2}{4at};$$

*Квазистационарный (квазиустановившийся)*

уравнение Тейса-Джейкоба:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25at}{r^2};$$

*Стационарный (установившийся)*

уравнение Дюпюи:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{R^2}{r^2};$$

$$S = \frac{Q}{2\pi km} \ln \frac{R}{r};$$

## Метод временного прослеживания уровня

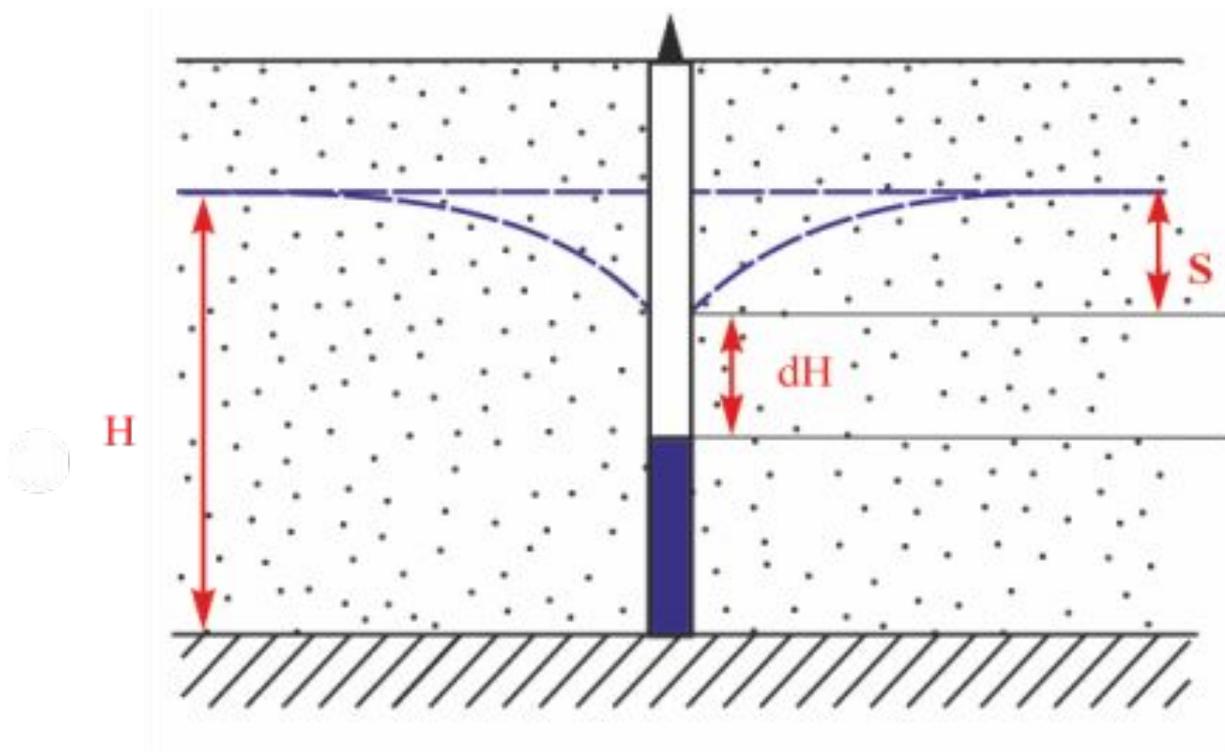
Наиболее точно можно определить фильтрационные параметры по данным длительных кустовых откачек, описываемых уравнением Тейса-Джейкоба:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25at}{r^2};$$

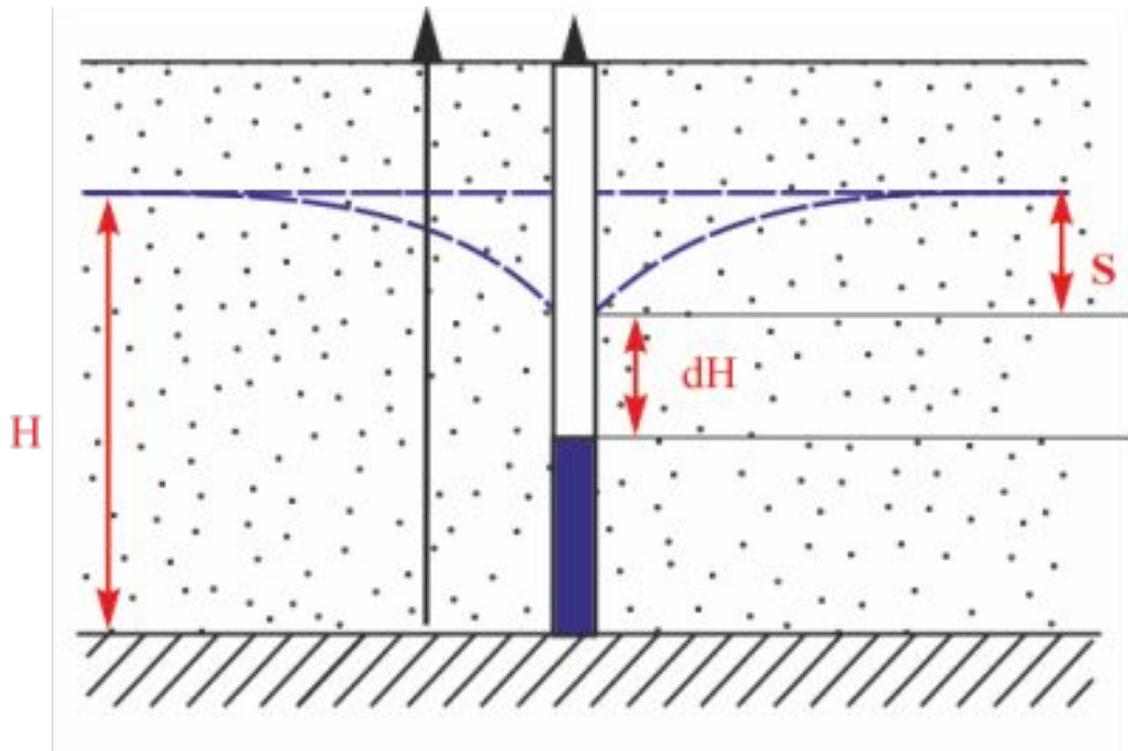
Необходимость использования кустовых откачек (с наблюдательными скважинами) связана с тем, что в центральной скважине куста при откачке возникает гидравлический скачок уровня, вызывающий несовпадение уровня в скважине и в водоносном горизонте, и не позволяющий замерить истинную величину понижения.

В наблюдательных скважинах (скважине) отсутствует водоотбор и гидравлический скачок уровня не возникает.

Гидравлический скачок уровня



Куст гидрогеологических скважин



Решение одного уравнения с двумя неизвестными невозможно, поэтому для получения решения используют дополнительные приёмы обработки.

Графоаналитические методы прямолинейной анаморфозы построены на преобразовании исходных зависимостей к прямолинейному виду и графоаналитическому определению параметров прямолинейных частей графиков, построенных на основе опытных данных:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25at}{r^2};$$

Уравнение Тейса-Джейкоба является уравнением прямой линии вида:

$$Y=A+Bx$$

## Метод временного прослеживания уровня

Уравнение Тейса-Джейкоба:

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25at}{r^2};$$

$km$  – const;

$a$  – const;

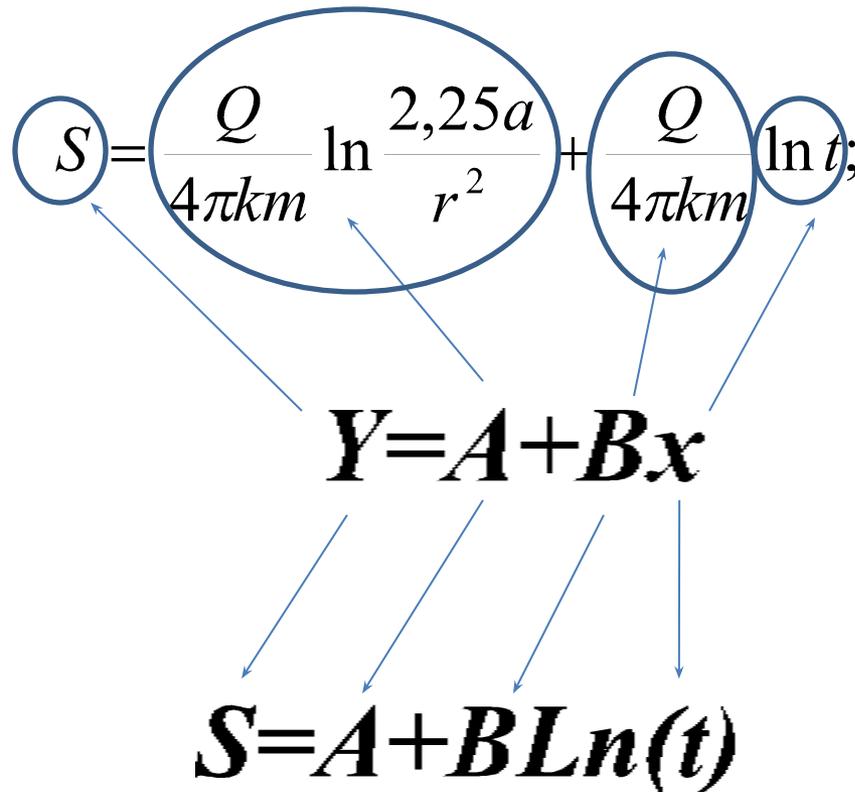
$r$  – const;

$t$  – независимая переменная;

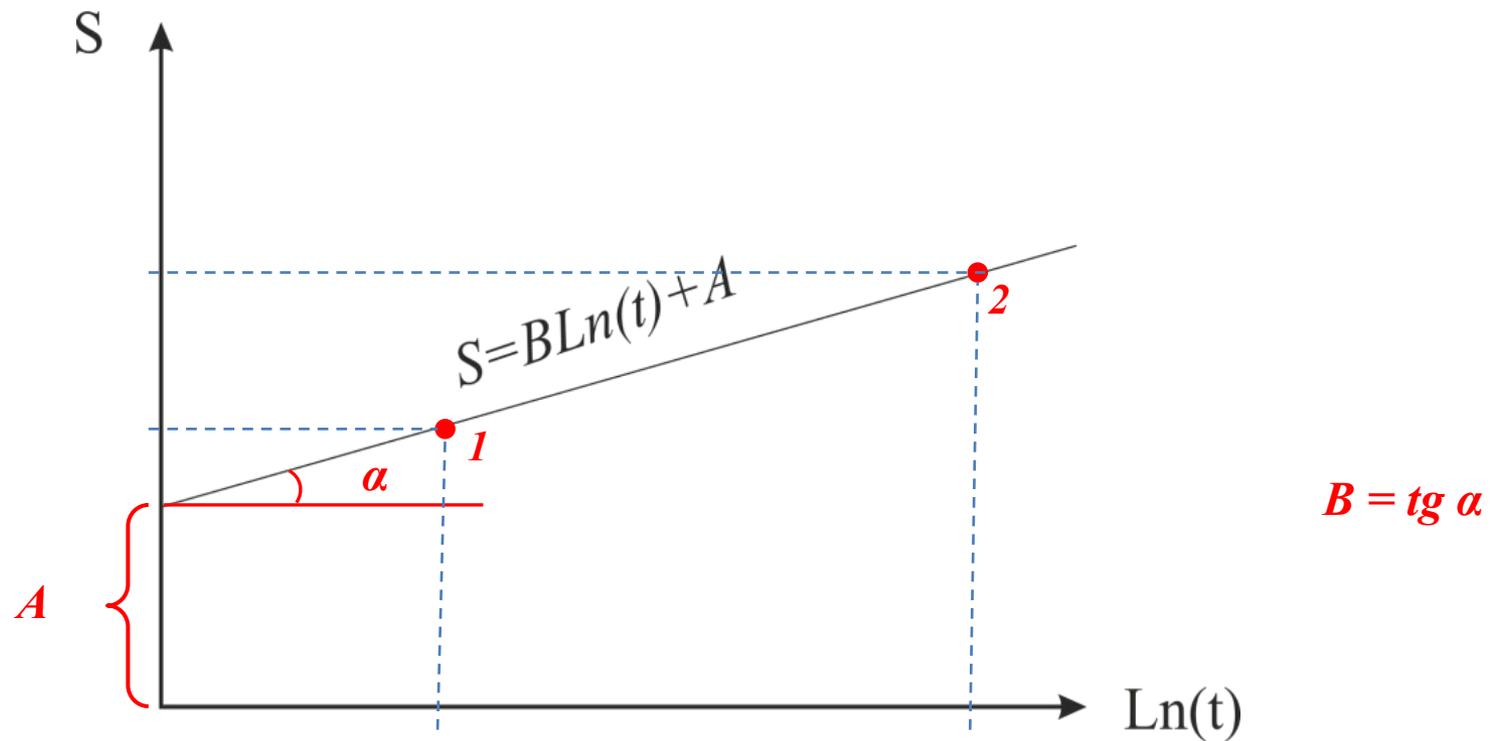
$Q$  – const (техническое требование к проведению откачки);

Уравнение Тейса-Джейкоба  
(уравнение прямой линии)

$$S = \frac{Q}{4\pi km} \ln \frac{2,25a}{r^2} + \frac{Q}{4\pi km} \ln t;$$



Уравнение Тейса-Джейкоба  
(квазистационарный режим водопритока к скважине)



$$B = \text{tg } \alpha = \frac{S_2 - S_1}{\ln(t_2) - \ln(t_1)};$$

Уравнение Тейса-Джейкоба  
(квазистационарный режим водопритока к скважине)

$$B = \frac{Q}{4 \times \pi \times Km}; \quad A = \frac{Q}{4 \times \pi \times Km} \times \text{Ln} \left( \frac{2.25 \times a}{r^2} \right);$$

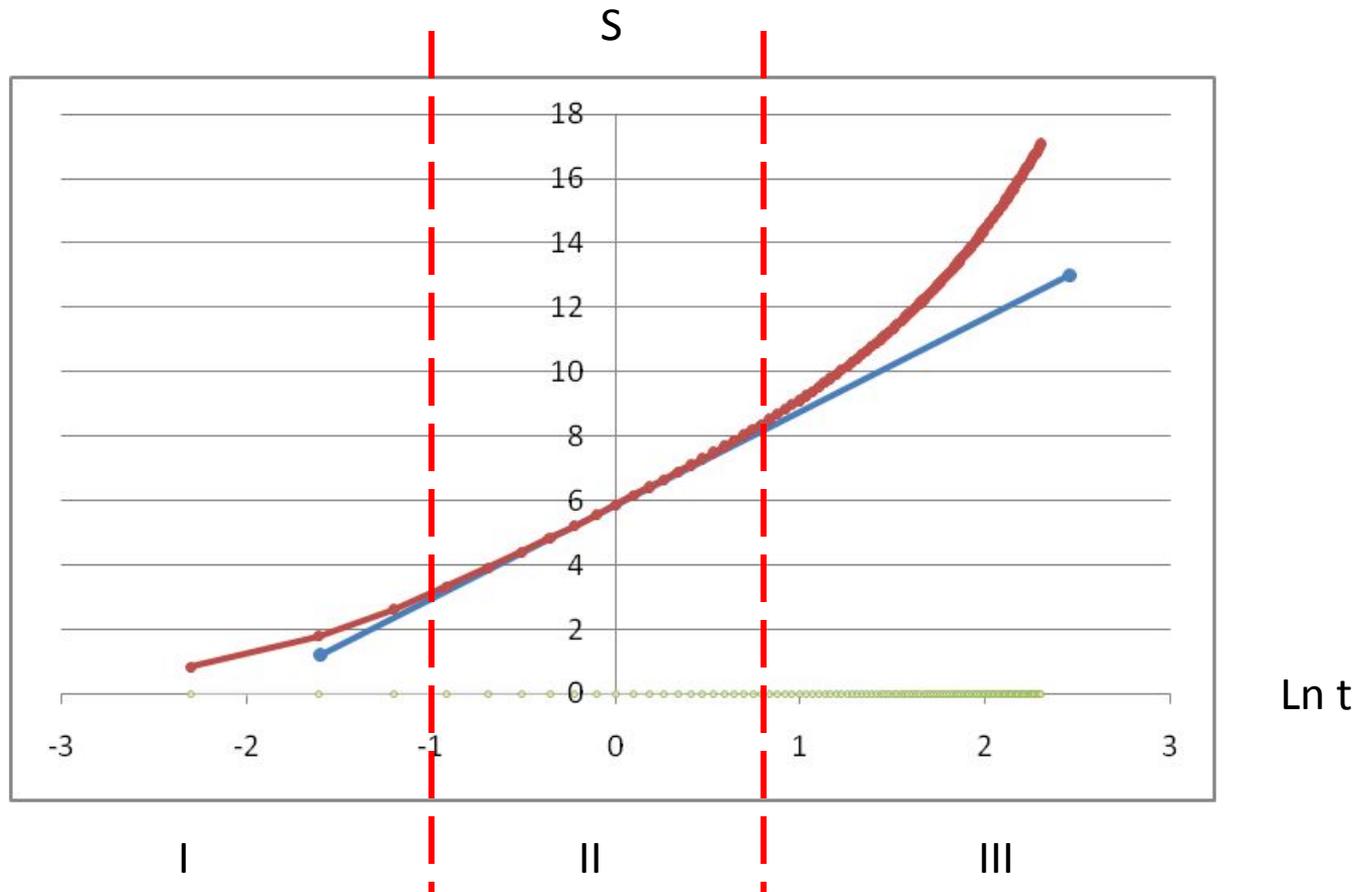
$$Km = \frac{Q}{4 \times \pi \times B}$$

$$A = B \times \text{Ln} \left( \frac{2.25 \times a}{r^2} \right);$$

$$\text{Ln}(a) = \frac{A}{B} - \text{Ln}(2.25) + 2 \times \text{Ln}(r^2);$$

$$a = e^{\text{Ln}(a)}$$

Индикаторный график временного прослеживания уровня  
(обработка проводится в зоне II)



Режимы притока: I нестационарный; II квазистационарный; III взаимодействие с границей второго рода

# Автоматизация обработки откачек

The image shows a Microsoft Excel spreadsheet with several key components highlighted by red boxes and blue callout bubbles:

- Parameters of the well:** A table in the upper left corner titled "Таблица для вывода графика" (Table for graph output) with columns N, X, Y and rows for well parameters like "начало по X", "начало по Y", "конец по X", and "конец по Y".
- Interactive indicator graph:** A line graph titled "Управляемый график" (Managed graph) showing a linear trend with a red line and a blue trend line.
- Filteration parameters:** A table titled "Параметры графика: u=a+bx" (Graph parameters: u=a+bx) listing values for B, A, Km, and a.
- Data table for the current graph:** A large table on the right side of the spreadsheet containing numerical data for various wells, with columns labeled H1 through H9.
- Database of wells:** A callout bubble pointing to the right side of the spreadsheet, indicating it is a "База данных по наблюдателям м скважинам" (Database of observers and wells).