

# Оценка технического состояния скважин

Сребродольская Мария

Андреевна

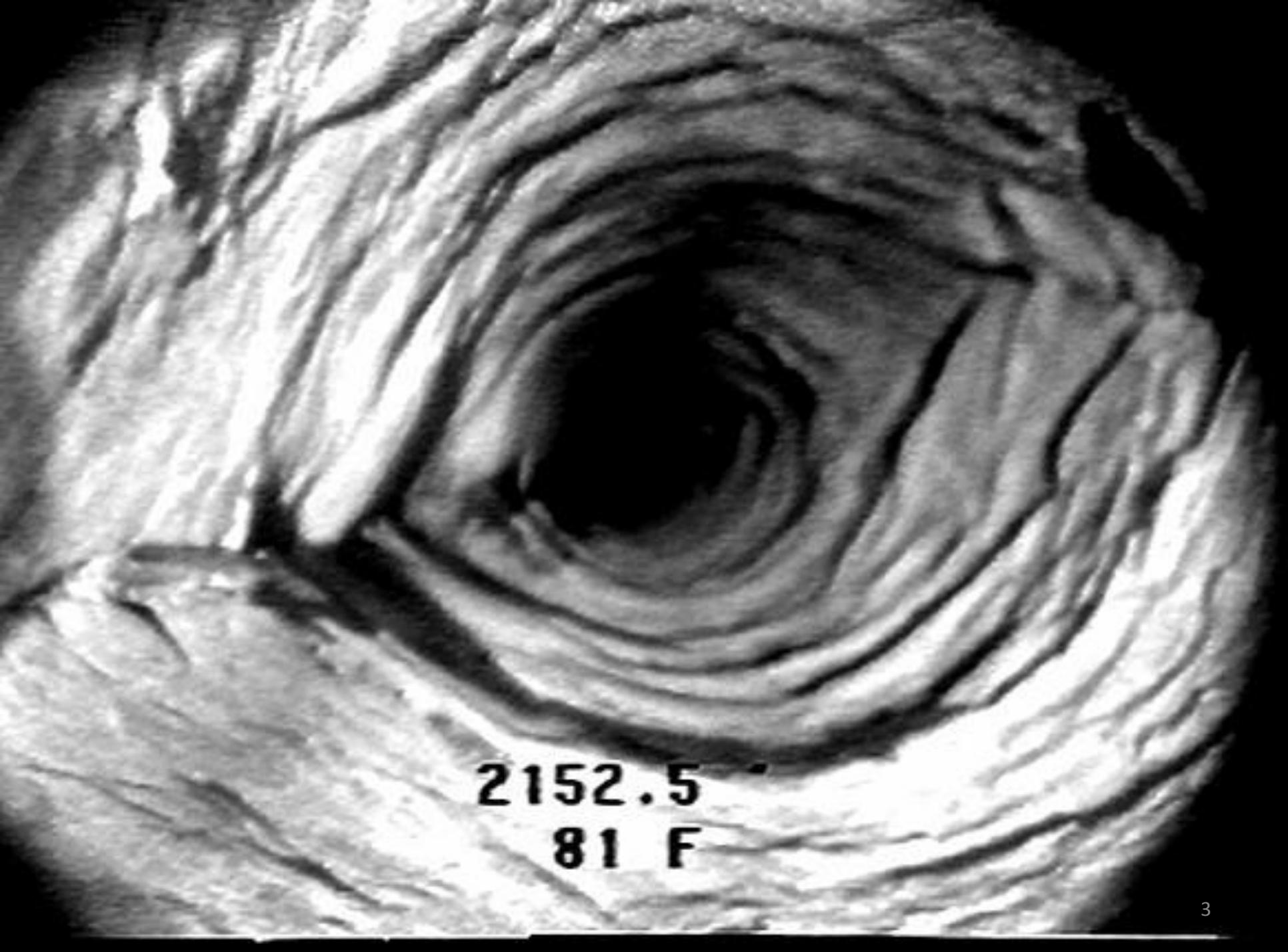
кафедра ГИС

*с использованием данных Сребродольского  
А.Д.*

# Методы контроля техсостояния скважин

- Методы определения геометрии ствола (инклинометрия, профилометрия).
- Акустические методы изучения преломленных (АКЦ, ВАК), либо отраженных (САТ) ультразвуковых волн.
- Пассивная акустика (шумометрия).
- Электромагнитные методы (ЛМ, комплекс МИД – магнитоимпульсный дефектоскоп-толщиномер и др.).
- Радиоактивные методы (гамма-гамма толщинометрия, гамма-гамма цементометрия).
- Скважинная видеосъемка и др.

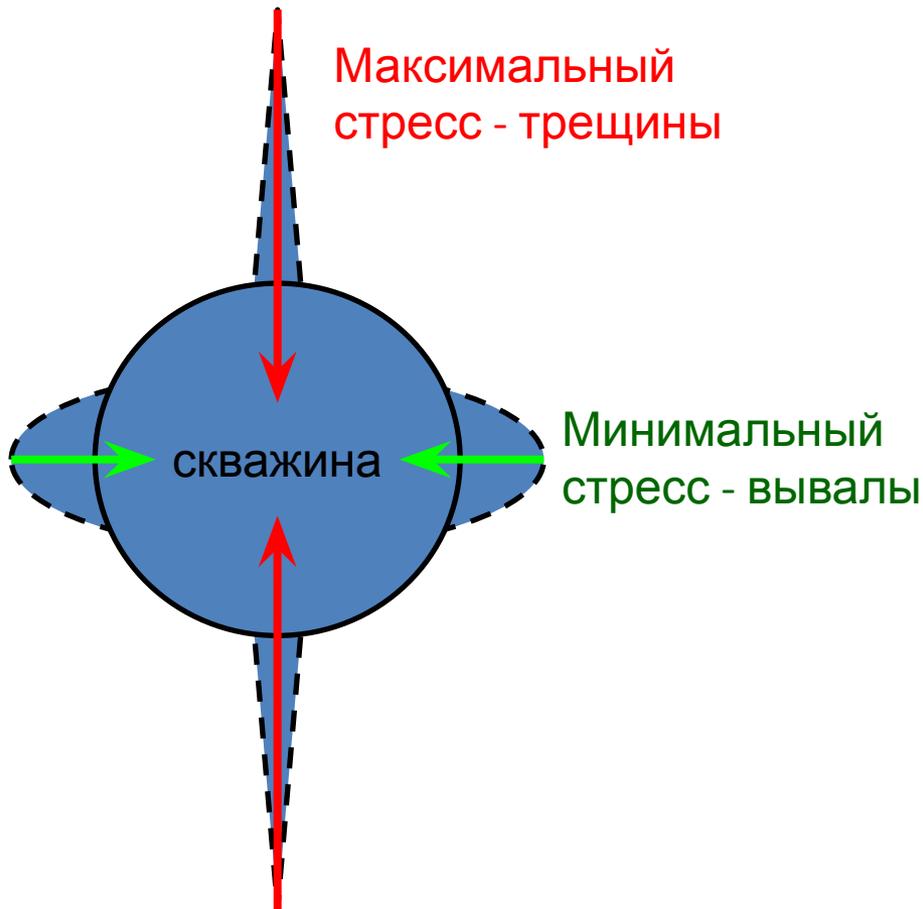
*(серый справочник стр.  
602-619)*



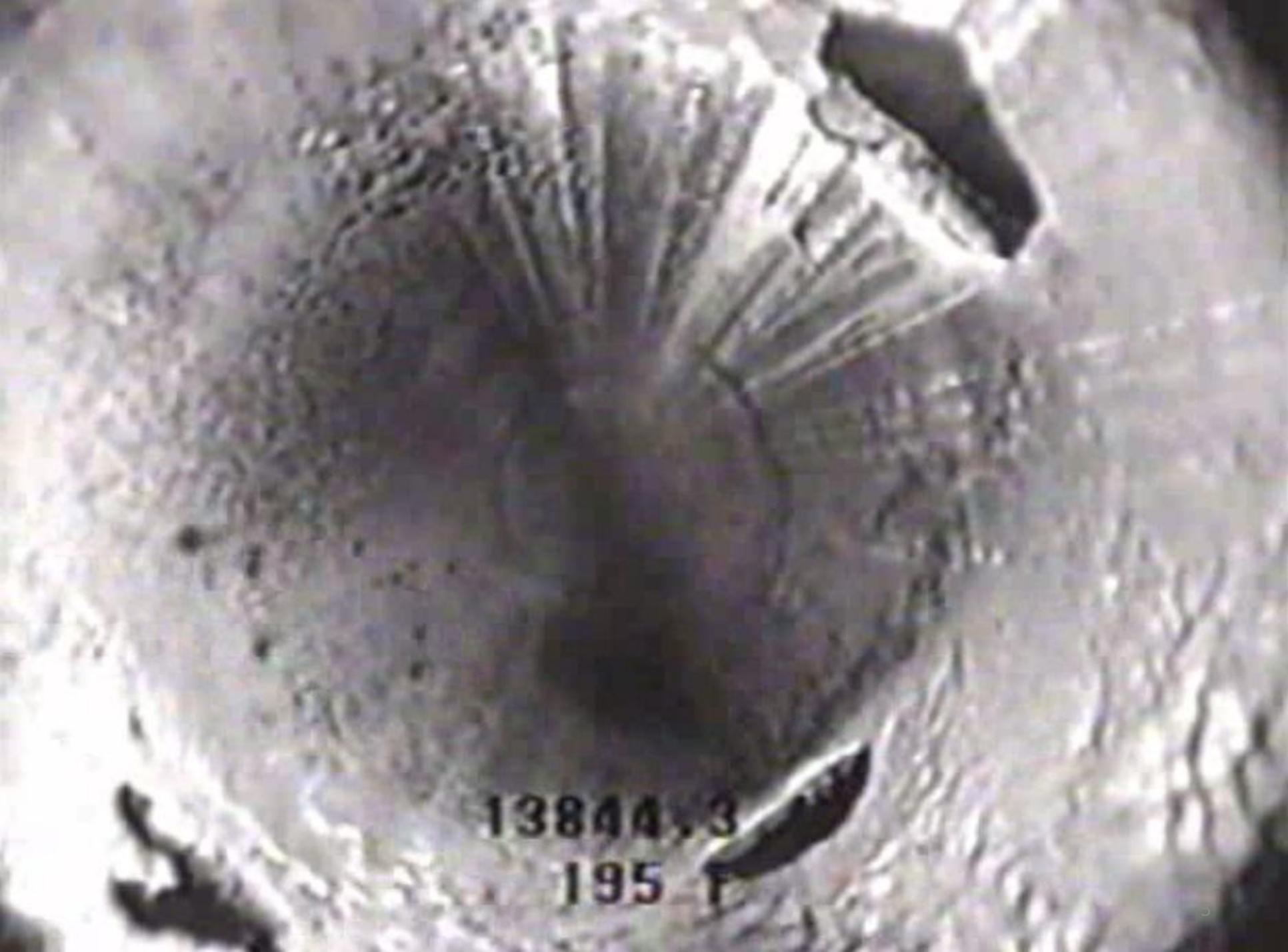
2152.5

81 F

# Анализ стрессов

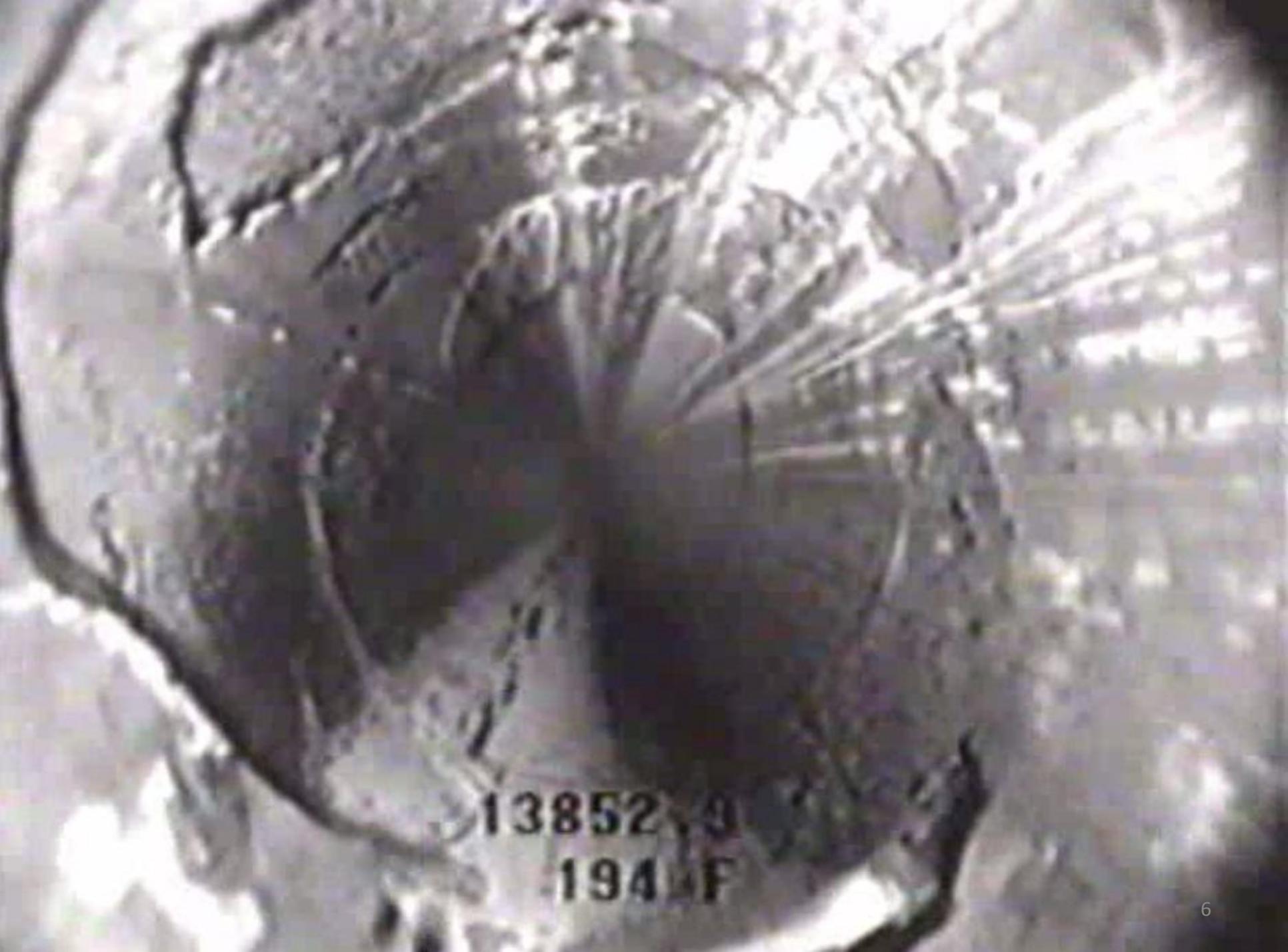


- В направлении максимального стресса – трещины
- В направлении минимального стресса – обвал стенок
- По этим элементам возможно определить современные направления геомеханического растяжения/сжатия (вертикальные скважины)



13844.3

195 F



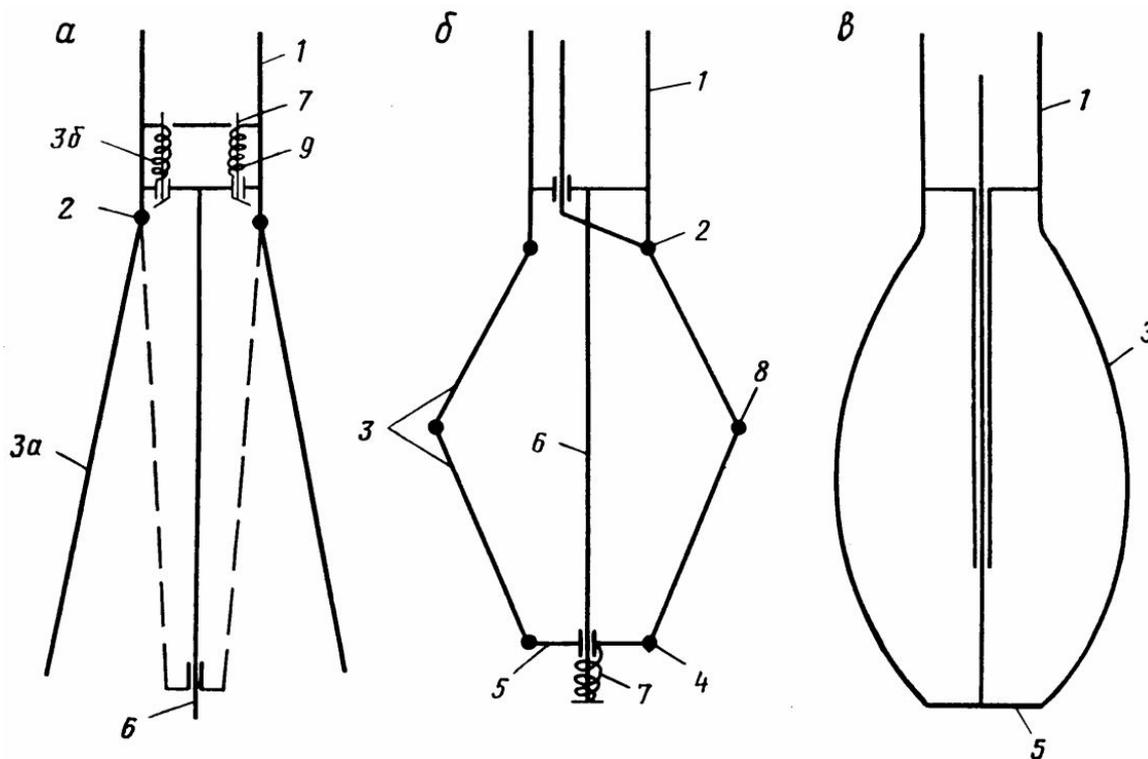
13852-9

194 F

# Кавернометрия и профилометрия (вертикальные скважины)

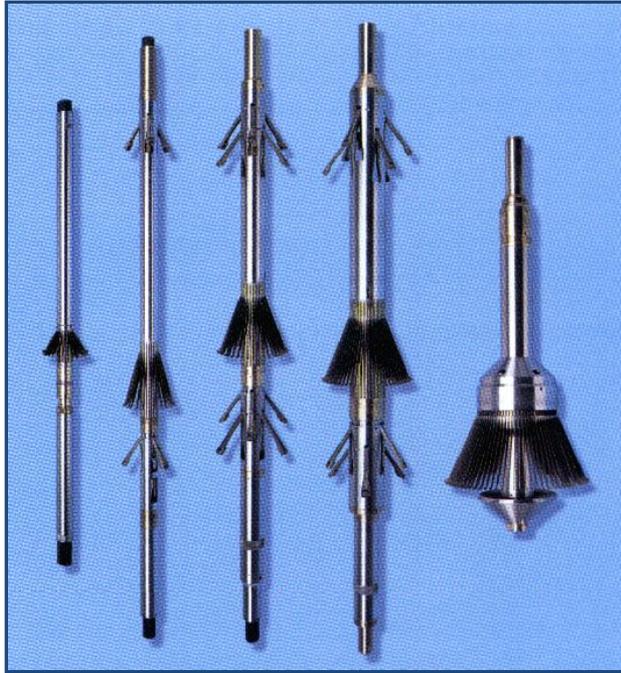
- 1) Механические (рычажные)
- 2) Акустические

## 1) Механические (рычажные)



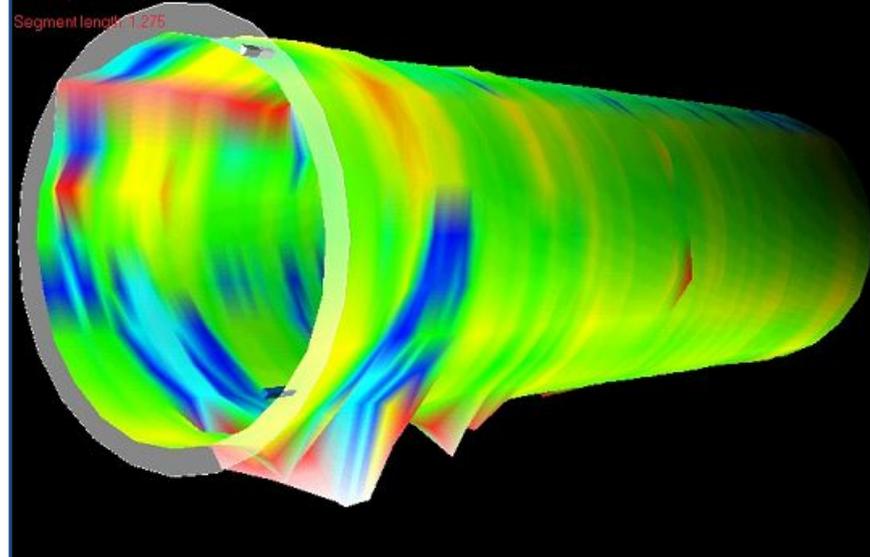
# МНОГОРЫЧАЖНЫЕ ПРОФИЛЕМЕРЫ MIT (Multifinger Image Tool)

**Sondex**



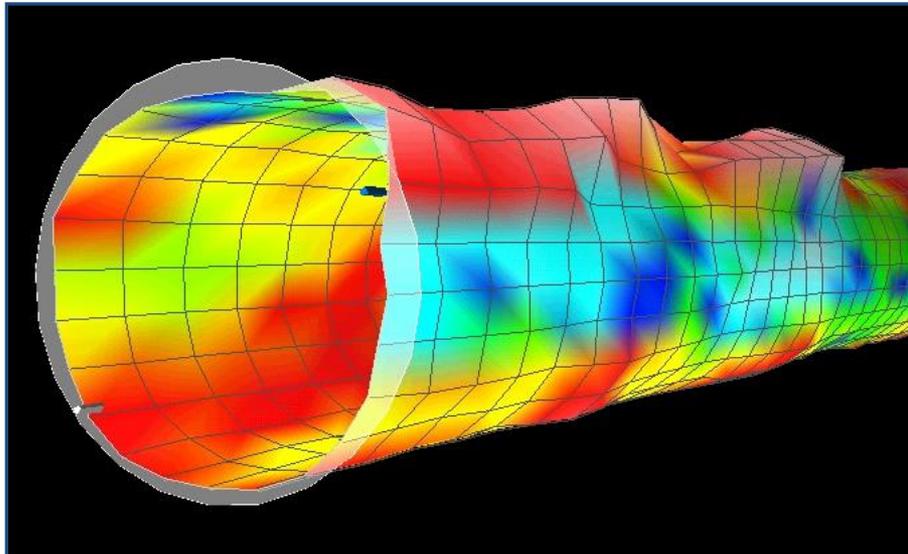
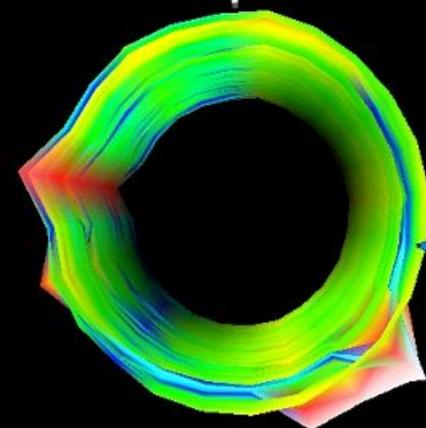
Depth: 4546.083  
Deviation: 23  
Rotation: 100  
Average diameter: 2.434  
Min pair diameter: 2.387  
Max pair diameter: 2.614  
Cable speed: 57

Segment length: 1.275



Depth: 4546.083  
Deviation: 23  
Rotation: 100  
Average diameter: 2.434  
Min pair diameter: 2.387  
Max pair diameter: 2.614  
Cable speed: 57

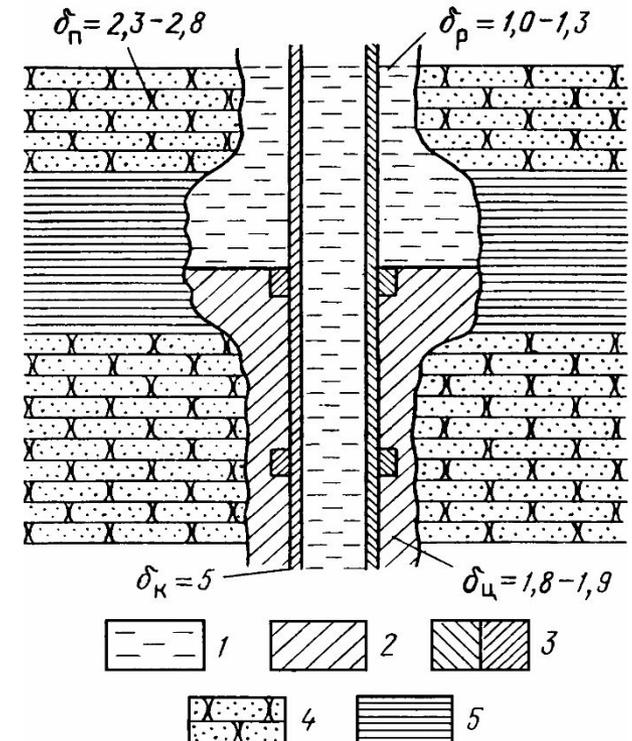
Segment length: 1.275



# Кавернометрия и профилометрия (горизонтальные скважины)

- Истинные – акустические и ультразвуковые, широкополосная акустика
- Расчетные (псевдокаверномеры = индикаторы кавернозности) по данным ННК-т, многозондового ИК или ГГК-п

# Цементометрия



Определение верхней границы подъема цемента методами термометрии и радиоактивных изотопов.

/ — геотермограмма;

2 — термограмма после цементирования скважины;

кривые гамма-активности:

3 — естественной, 4 — после цементирования

с введением радиоактивных изотопов

Плотностная характеристика среды в прискважинной зоне (по ГГМп).

1-буровой раствор;

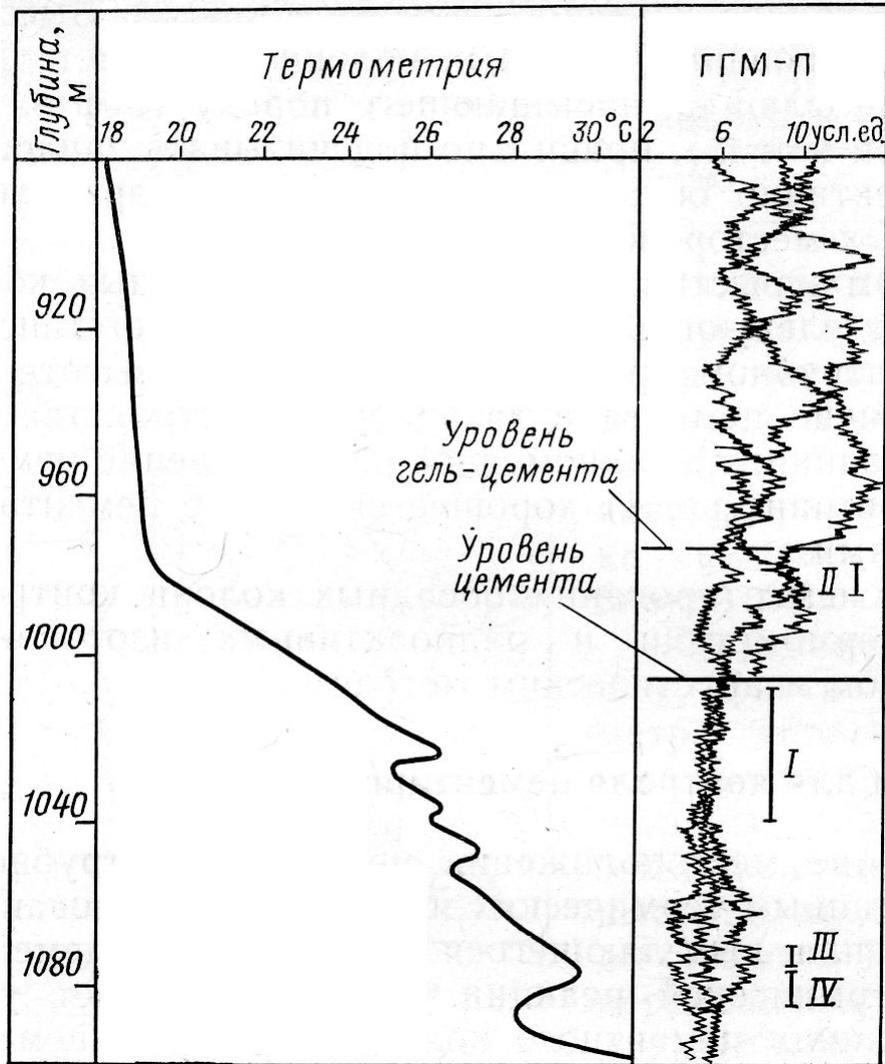
2- цементный камень;

3- металлическая колонка;

4- песчаник;

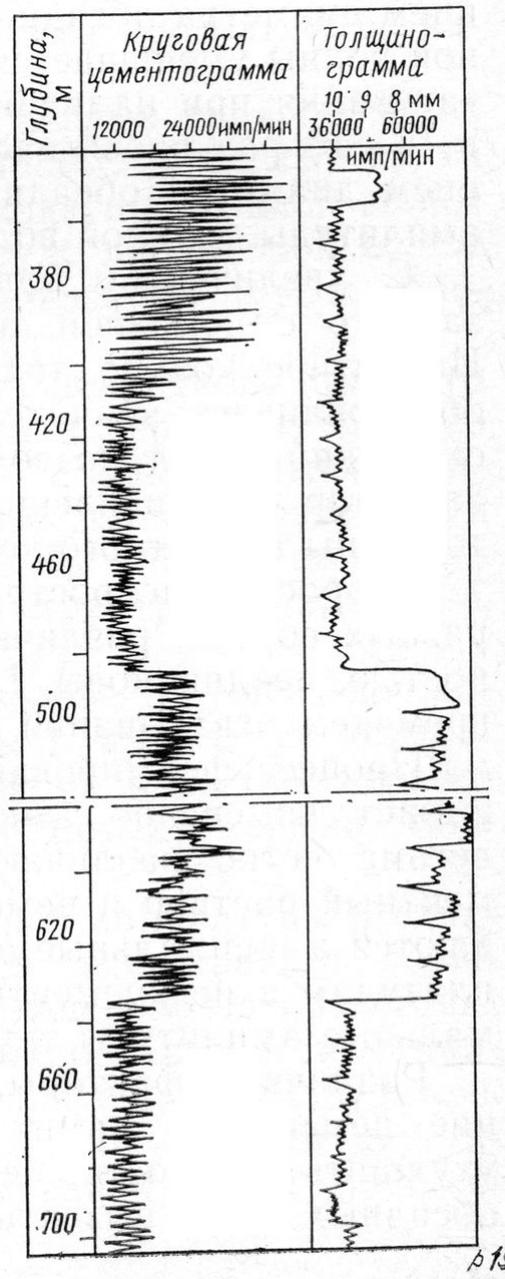
5- глина.

# Цементометрия



Определение уровней подъема цемента по данным термометрии и плотностного ГГМ

# Цементометрия

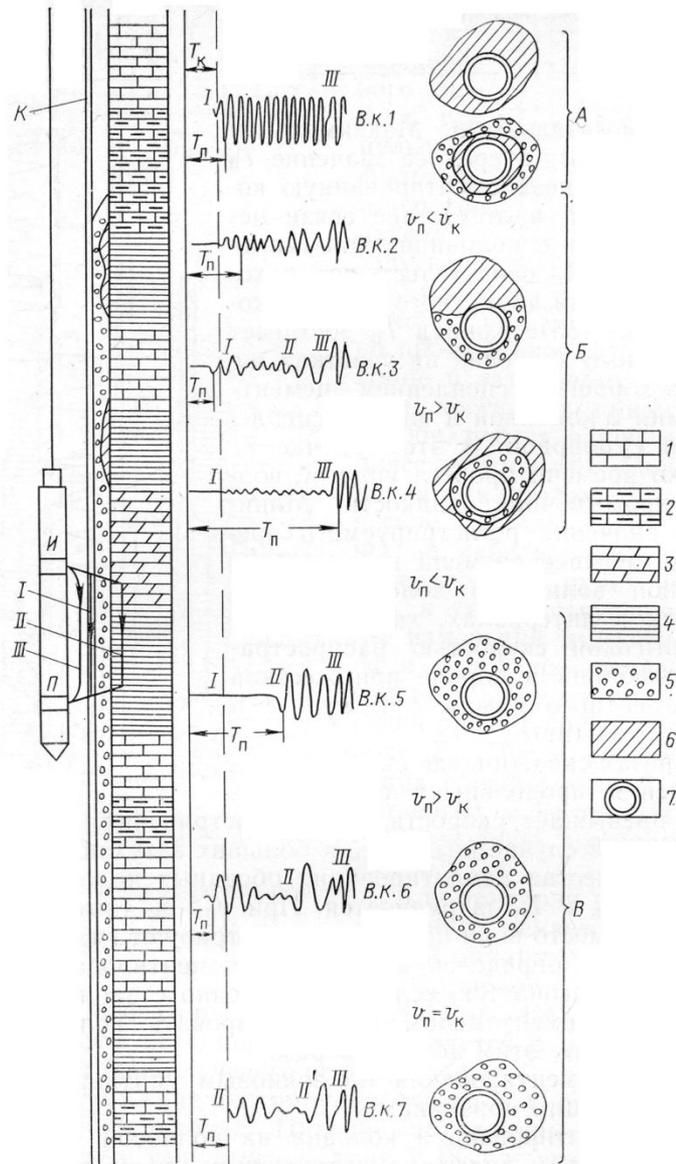


Пример круговой цементограммы и толщинограммы

# Цементометрия



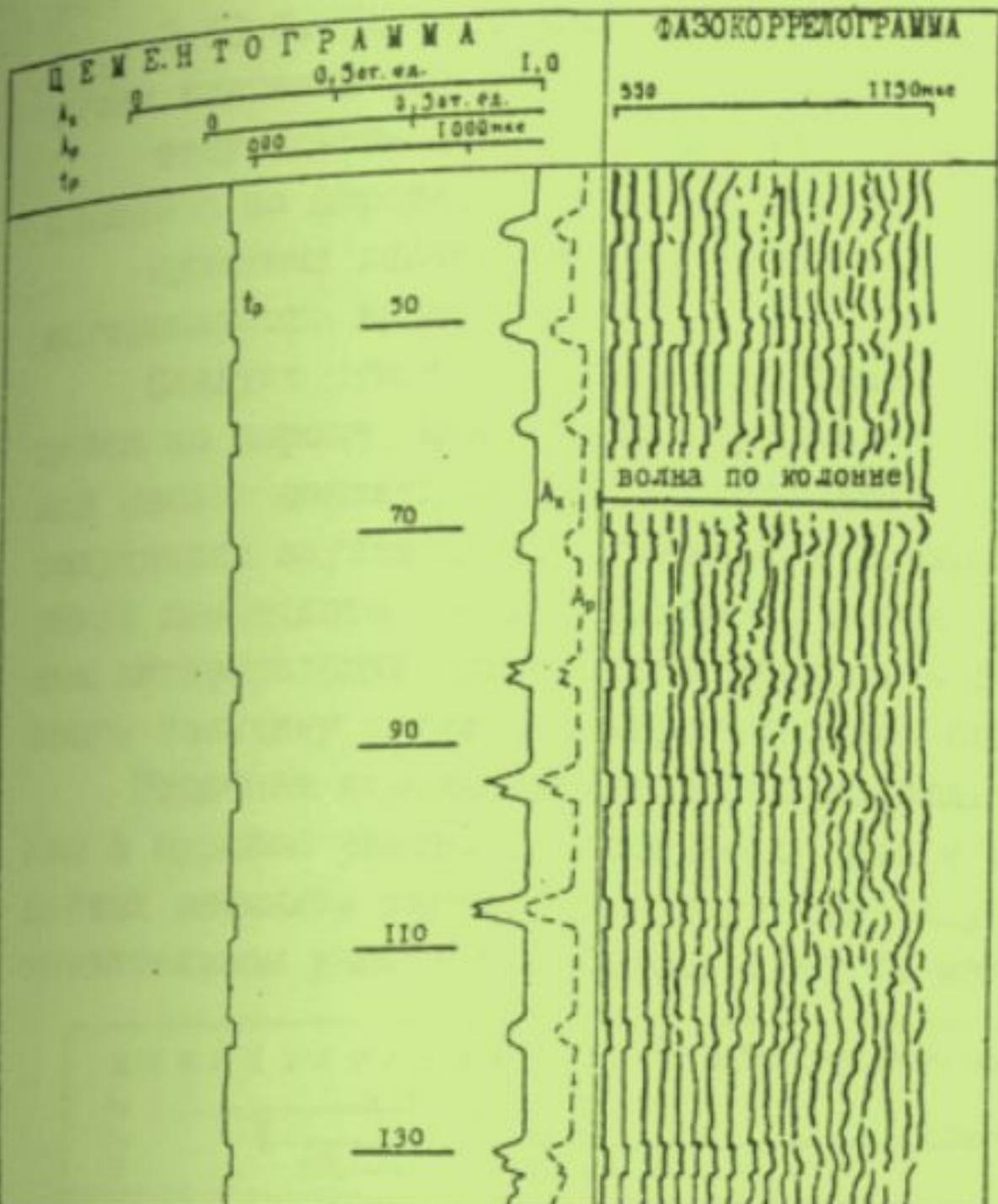
Пример определения качества цементирования обсадной колонны по данным акустического метода



Определение качества цементирования обсадной колонны по волновым картинам.

*I* — известняк; *2* — известняк глинистый; *3* — мергель; *4* — глина; *5* — цемент; *6* — промывочная жидкость; *7* — колонна. Волны: *I* — по колонне; *II* — по породе; *III* — по промывочной жидкости в обсадной колонне. *К* — колонна; *В. к.* — волновая картина; *А* — участок незацементированной колонны; *Б* — частично зацементированная колонна; *В* — полностью зацементированная колонна

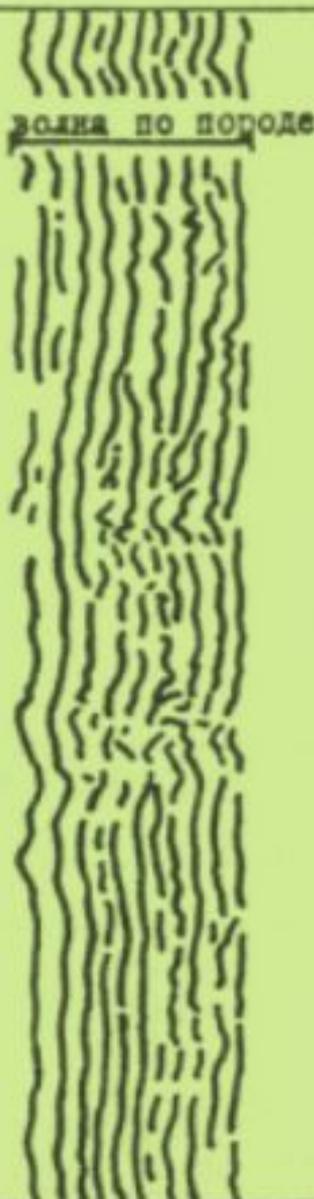
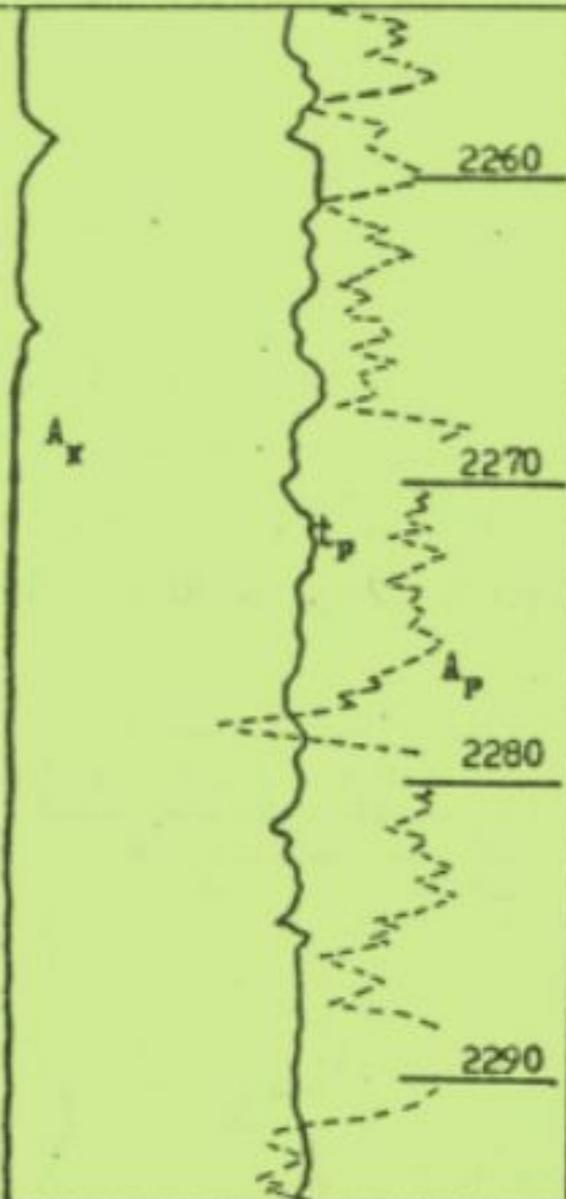
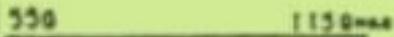
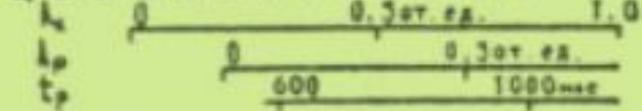
**Руководство по применению  
акустических и  
радиометрических методов  
контроля качества  
цементирования нефтяных и  
газовых скважин**



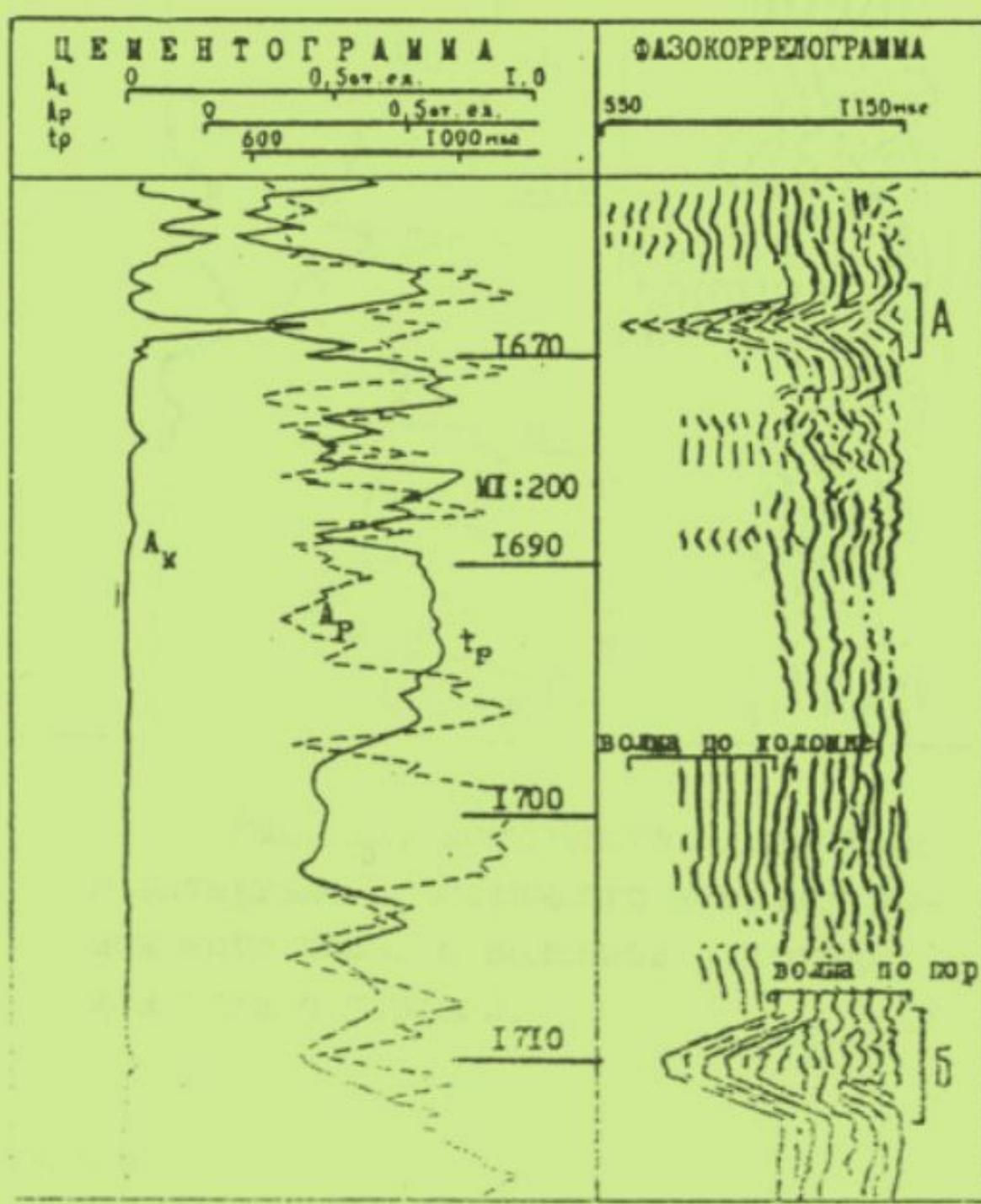
**Незацементи-  
рованная  
обсадная  
колонна**

ЦЕМЕНТОГРАММА

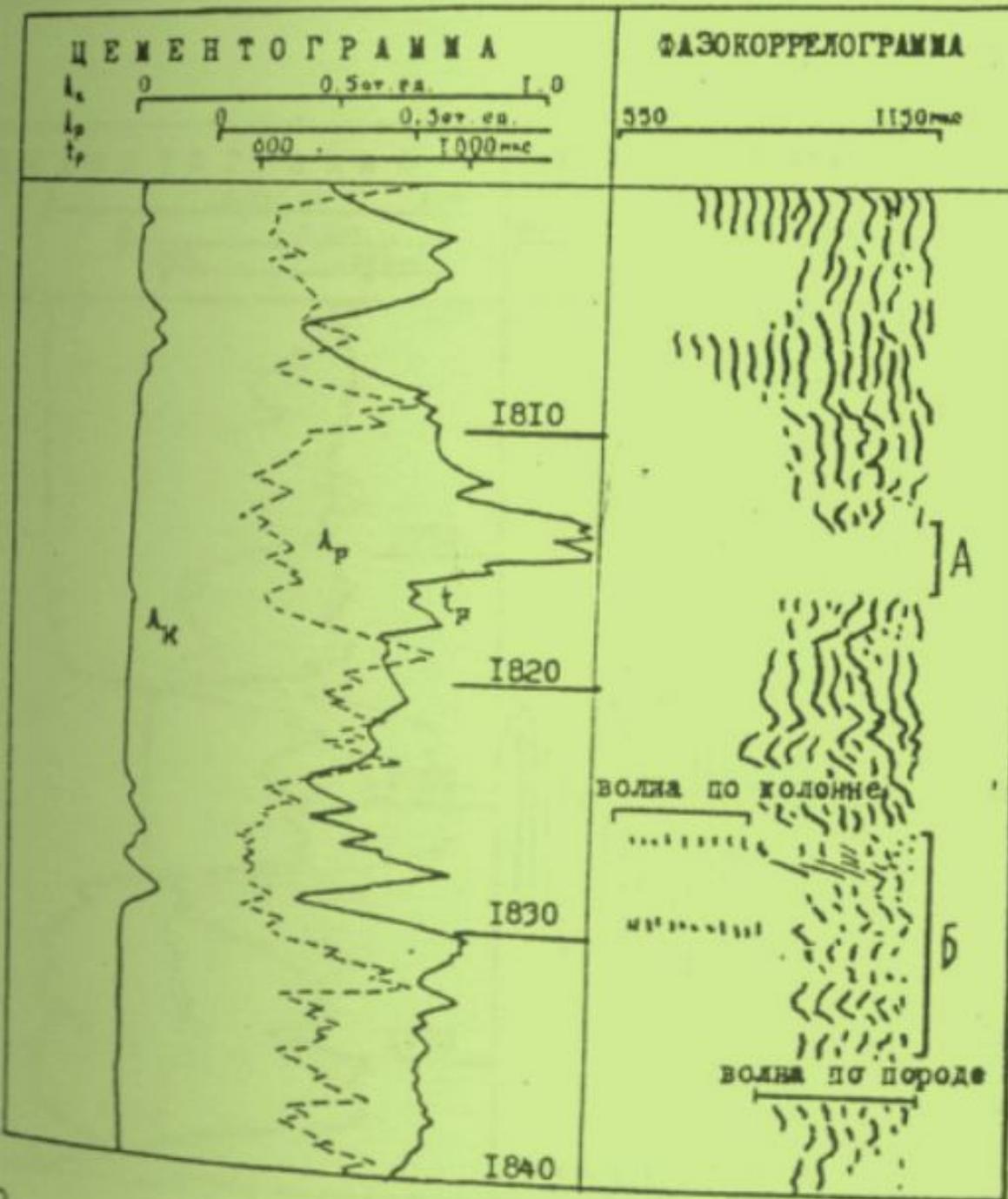
ФАЗОКОРРЕЛОГРАММА



**Плотный  
контакт  
цементного  
камня с  
колонной и  
породой**



**Интервалы  
 А и Б  
 плотного  
 контакта  
 цементного  
 камня с  
 колонной и  
 «высоко-  
 скоростной  
 (плотной)  
 породой**

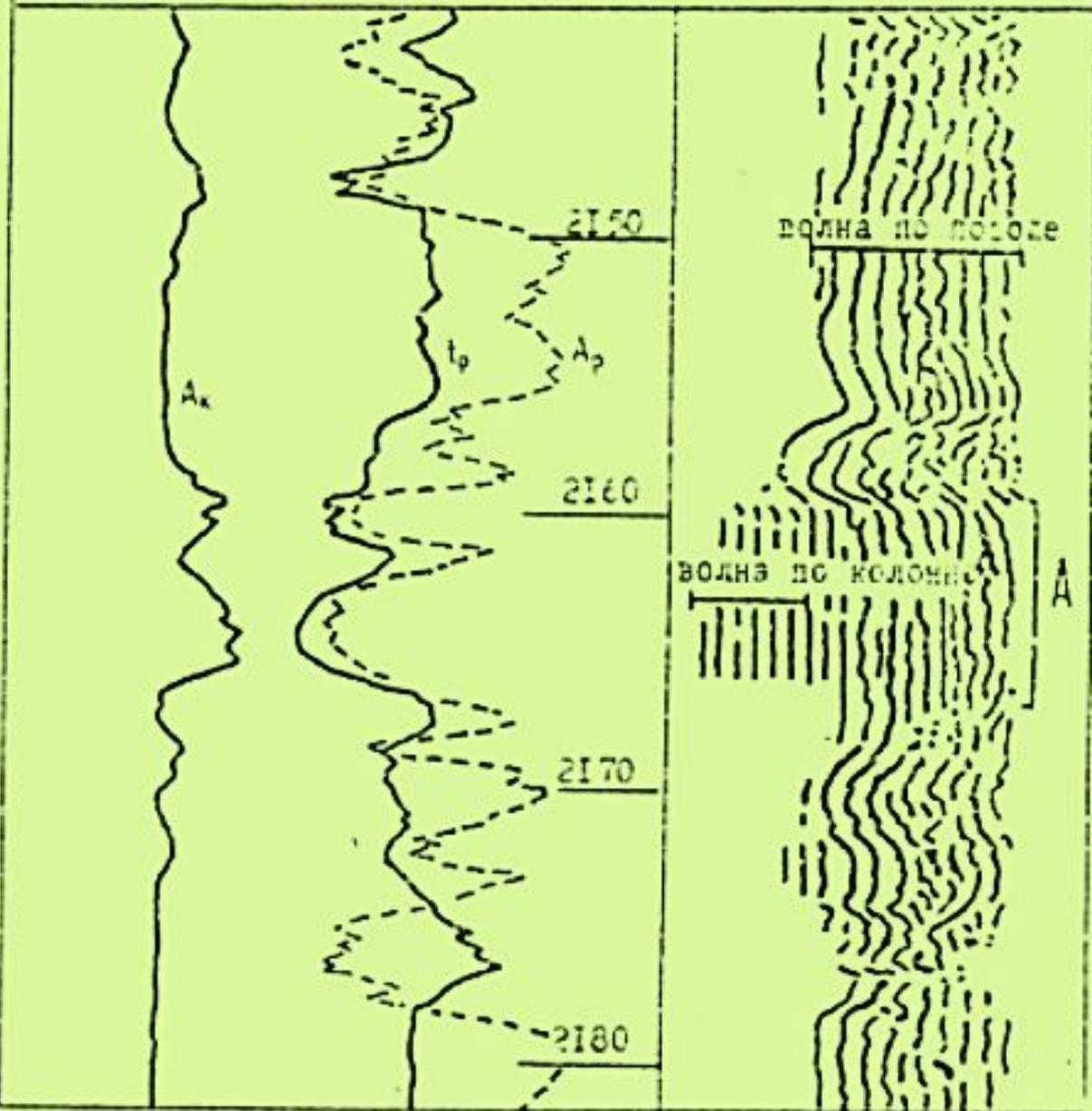


**Интервал А**  
**плотного**  
**контакта**  
**цементного**  
**камня с**  
**колонной и**  
**отсутствия**  
**контакта с**  
**породой и в**  
**интервале Б**  
**частичного**  
**контакта**  
**цементного**  
**камня с**

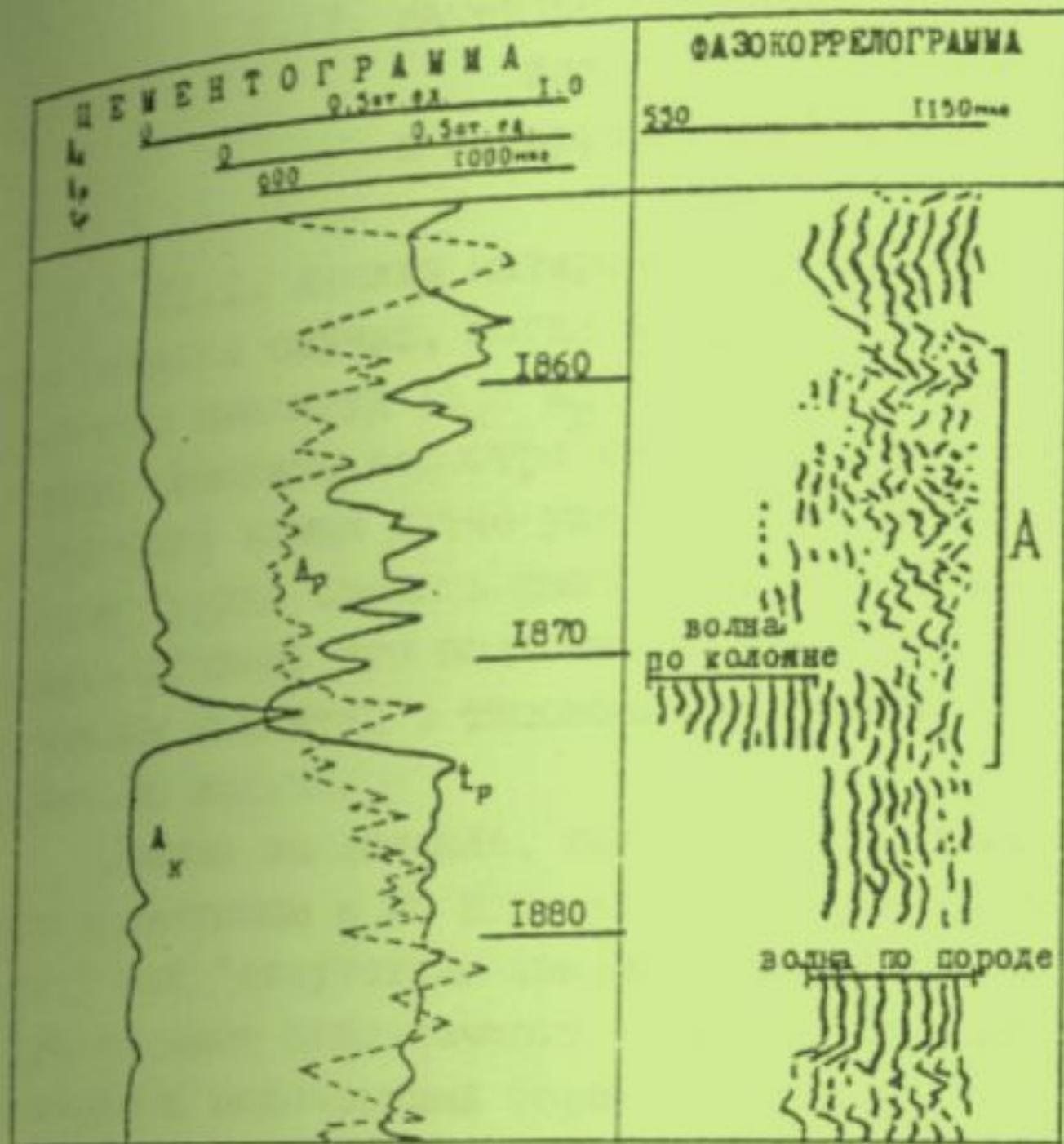
ЦЕМЕНТОГРАММА  
А<sub>к</sub>  
А<sub>р</sub>  
А<sub>р</sub>

РАЗОНКОРЕЛОГРАММА

550 2150 м

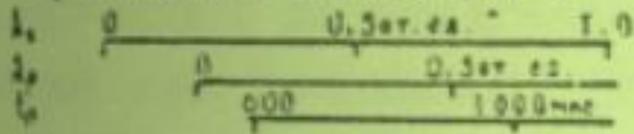


**Интервал А**  
**частичного**  
**контакта**  
**цементного**  
**камня с**  
**колонной и**  
**плотного**  
**контакта с**  
**породой**

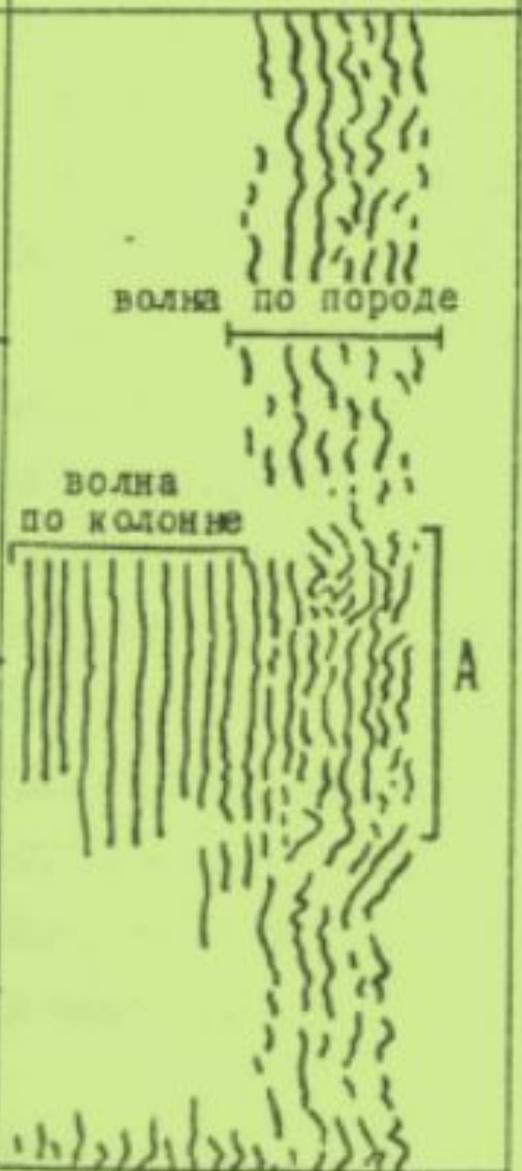
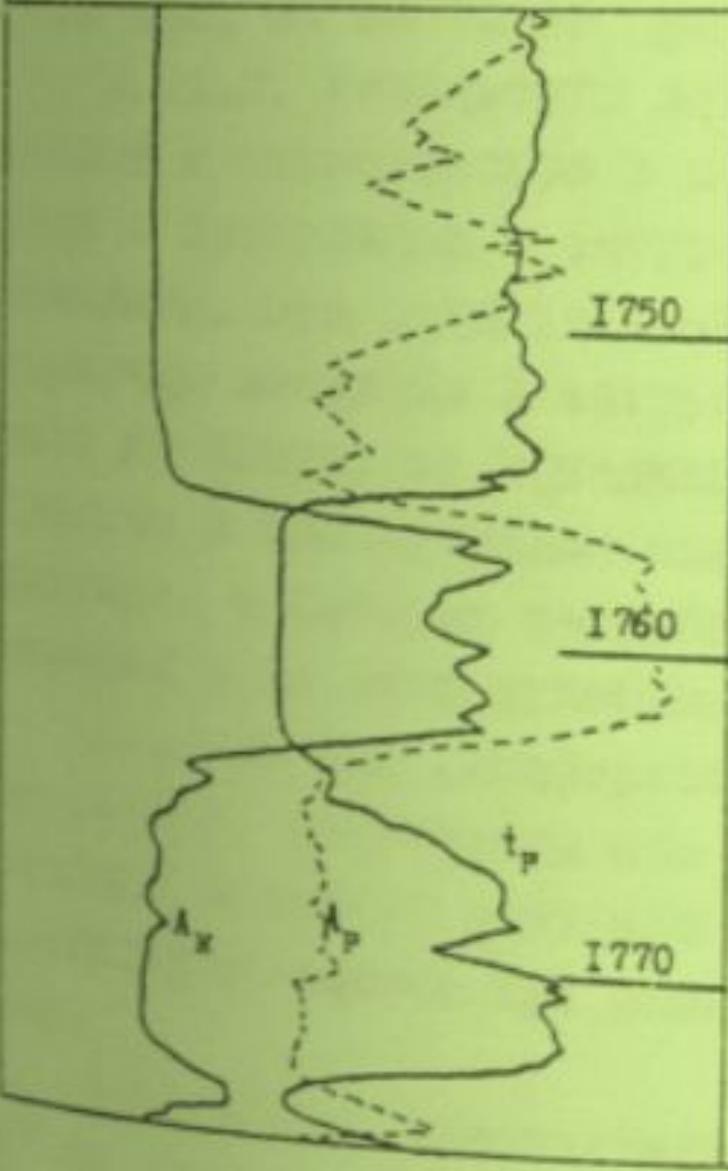


**Интервал А  
частичного  
контакта  
цементного  
камня с  
колонной и  
частичного с  
породой**

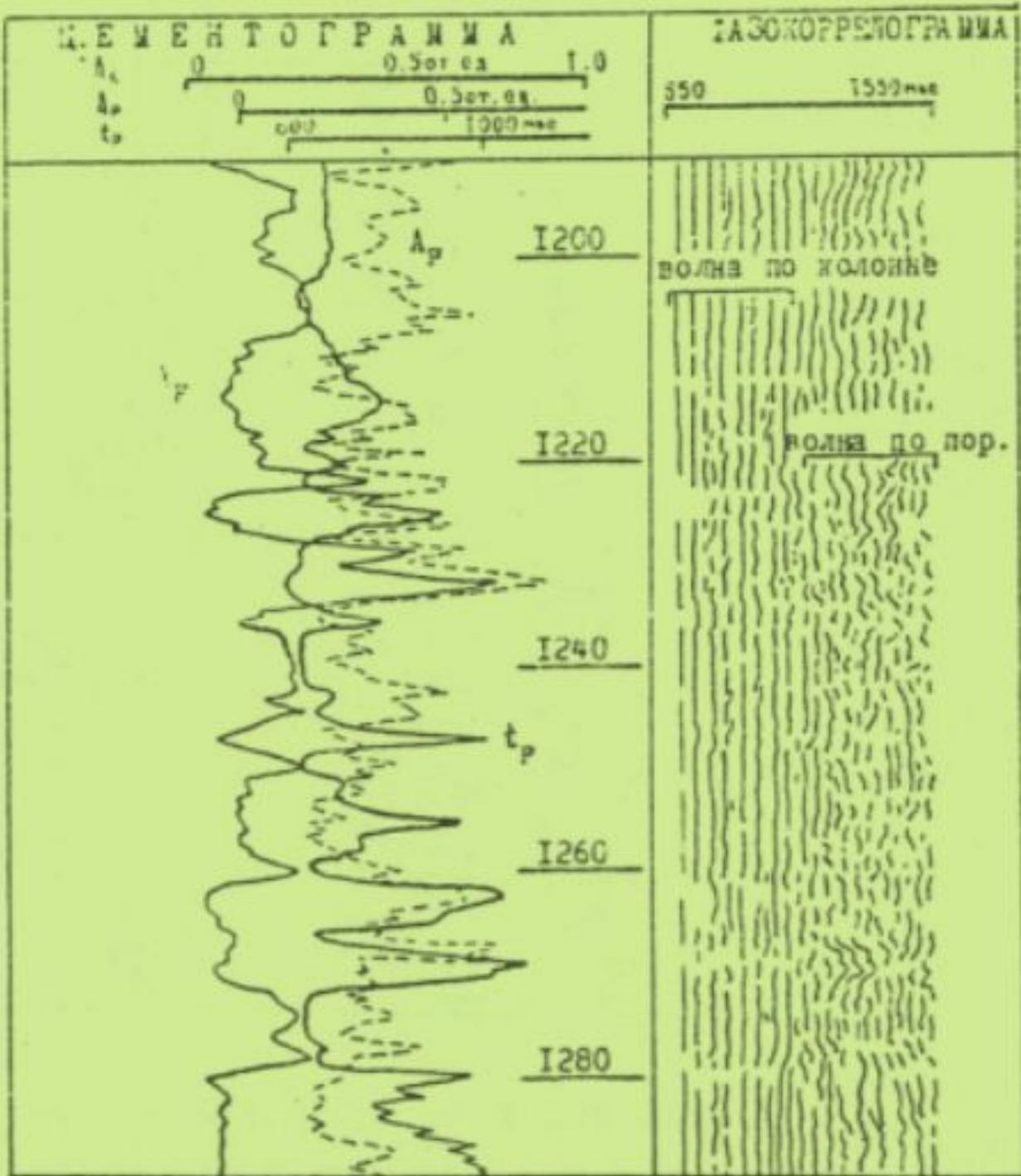
ЦЕМЕНТОГРАММА



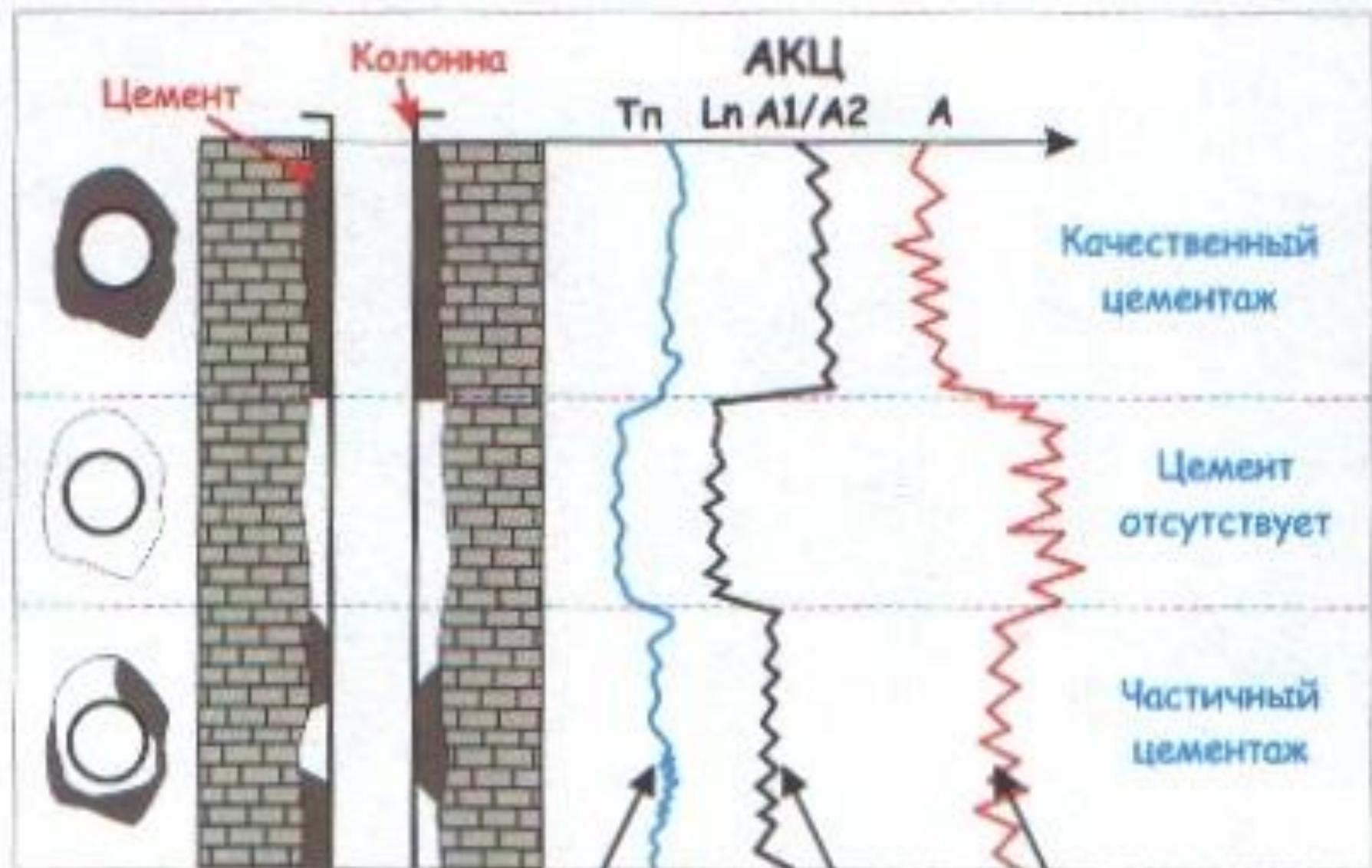
ФАЗОКОРРЕЛОГРАММА



**Интервал А  
отсутствия  
контакта  
цементного  
камня с  
колонной и  
частичного  
контакта с  
породой**

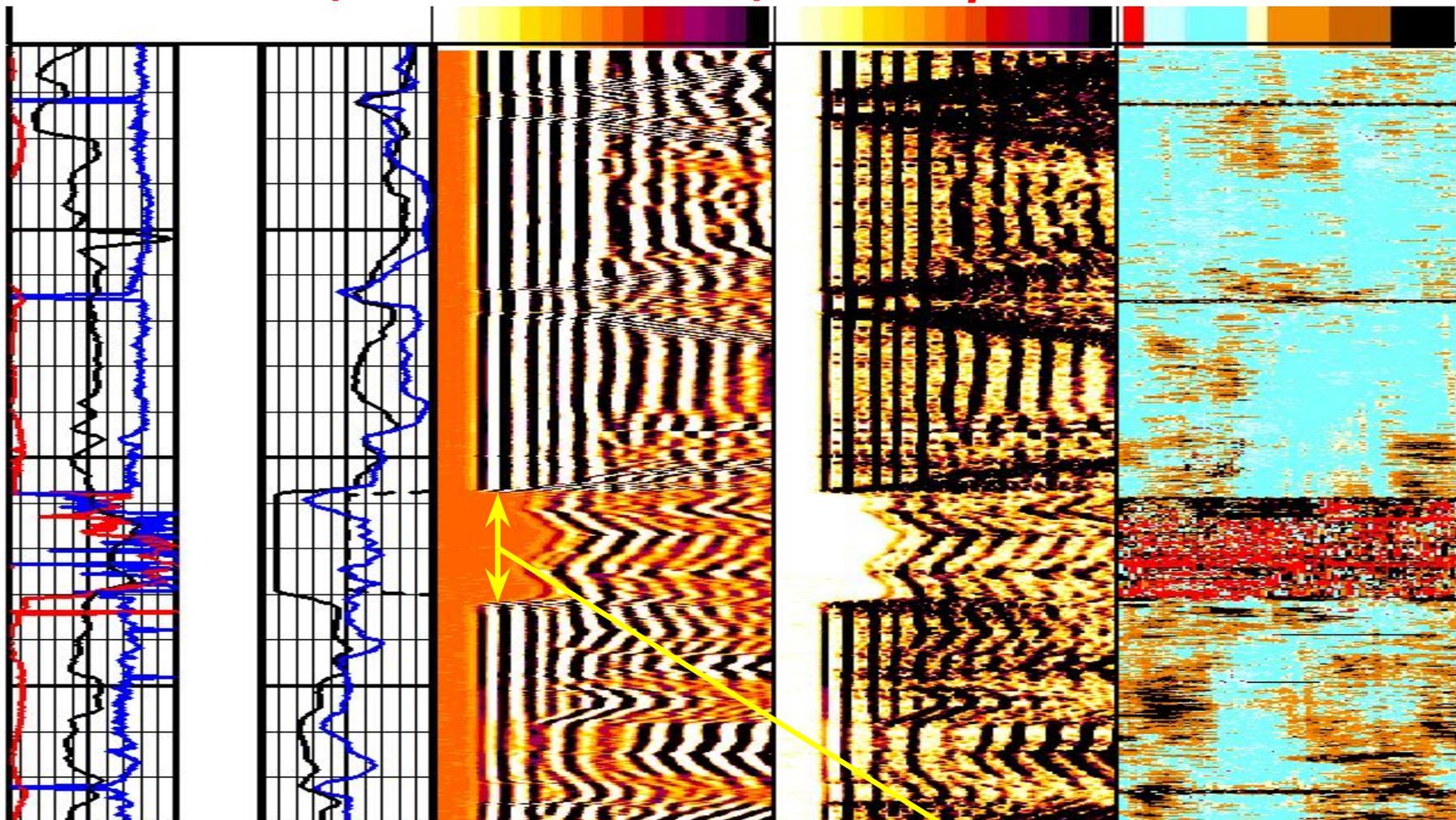


**Интервал  
зацемен-  
тирован  
гель-  
цементом**

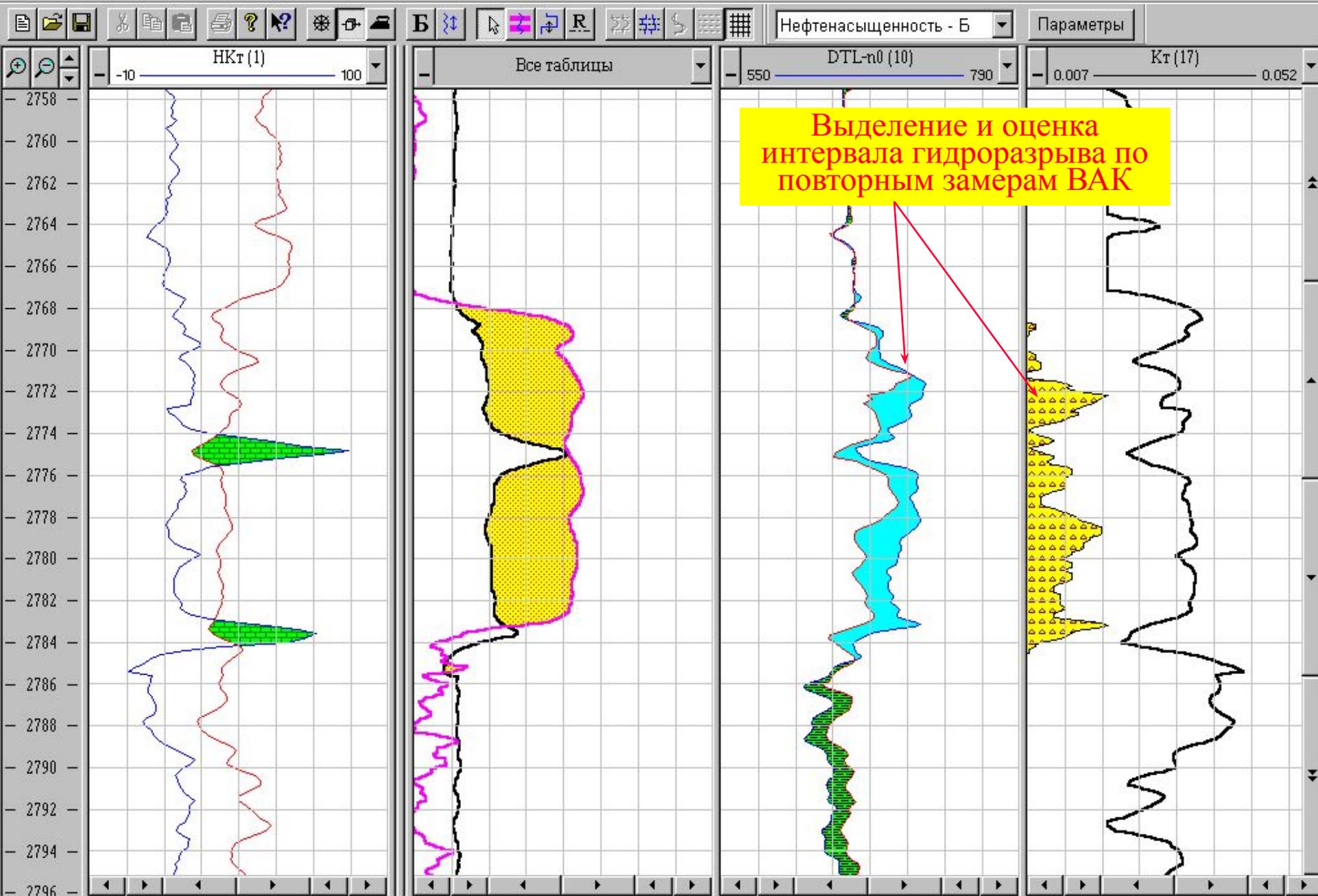


Время Затухание Амплитуда

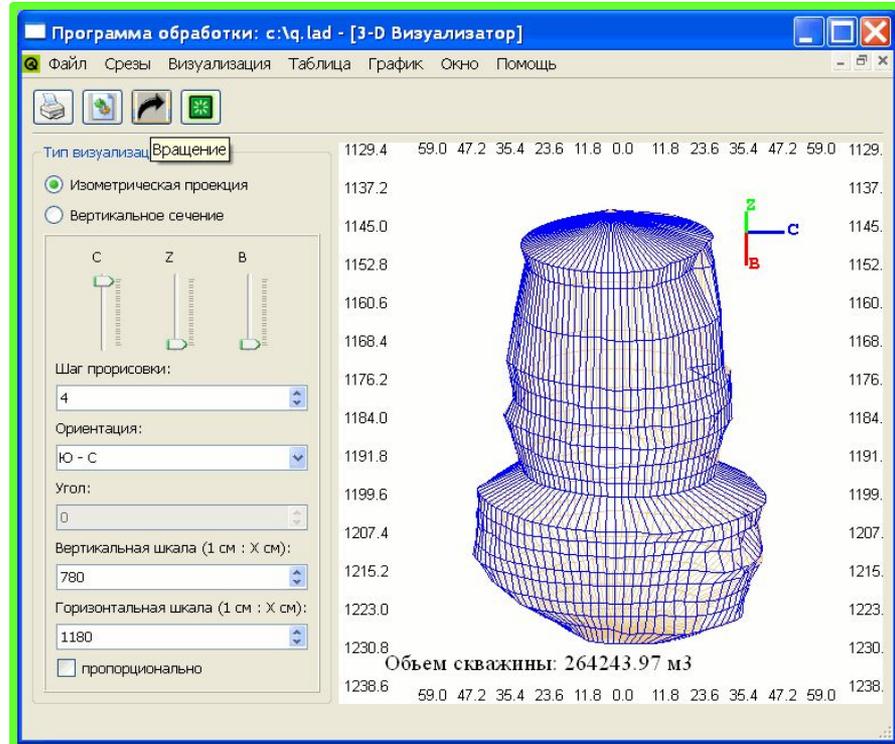
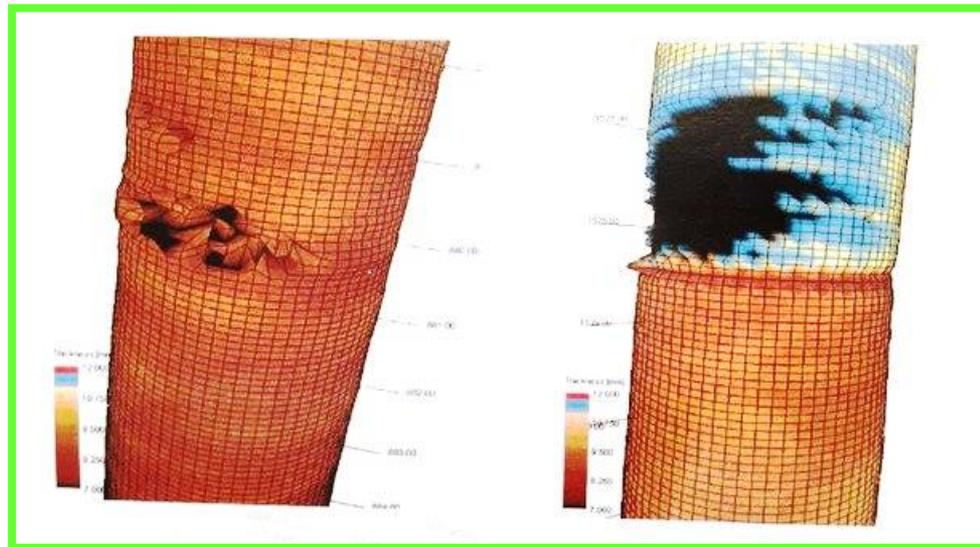
# Выявление разрыва обсадной колонны при оценке качества цементирования



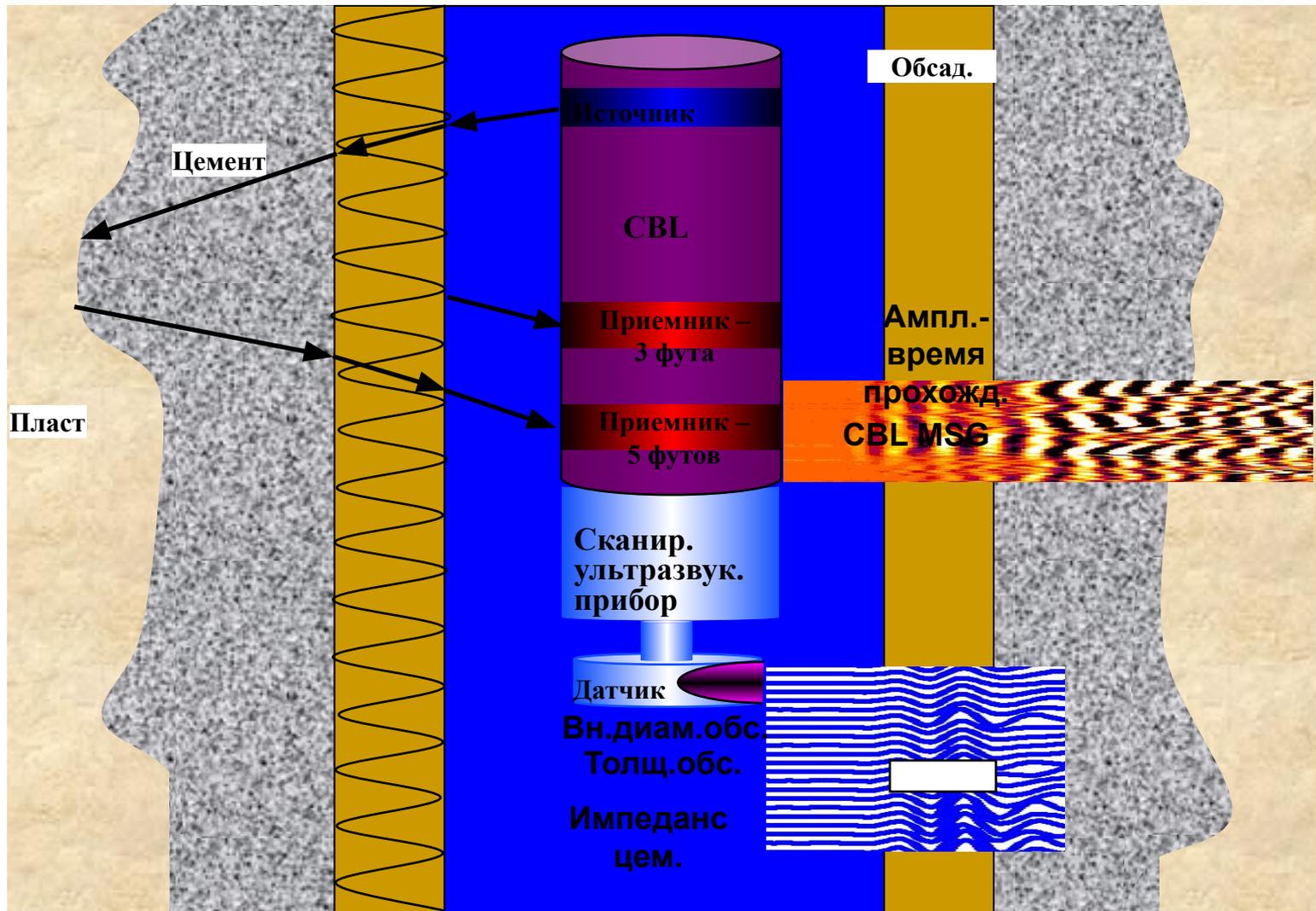
**Разрыв колонны  
(фазокорреляционная  
диаграмма)**



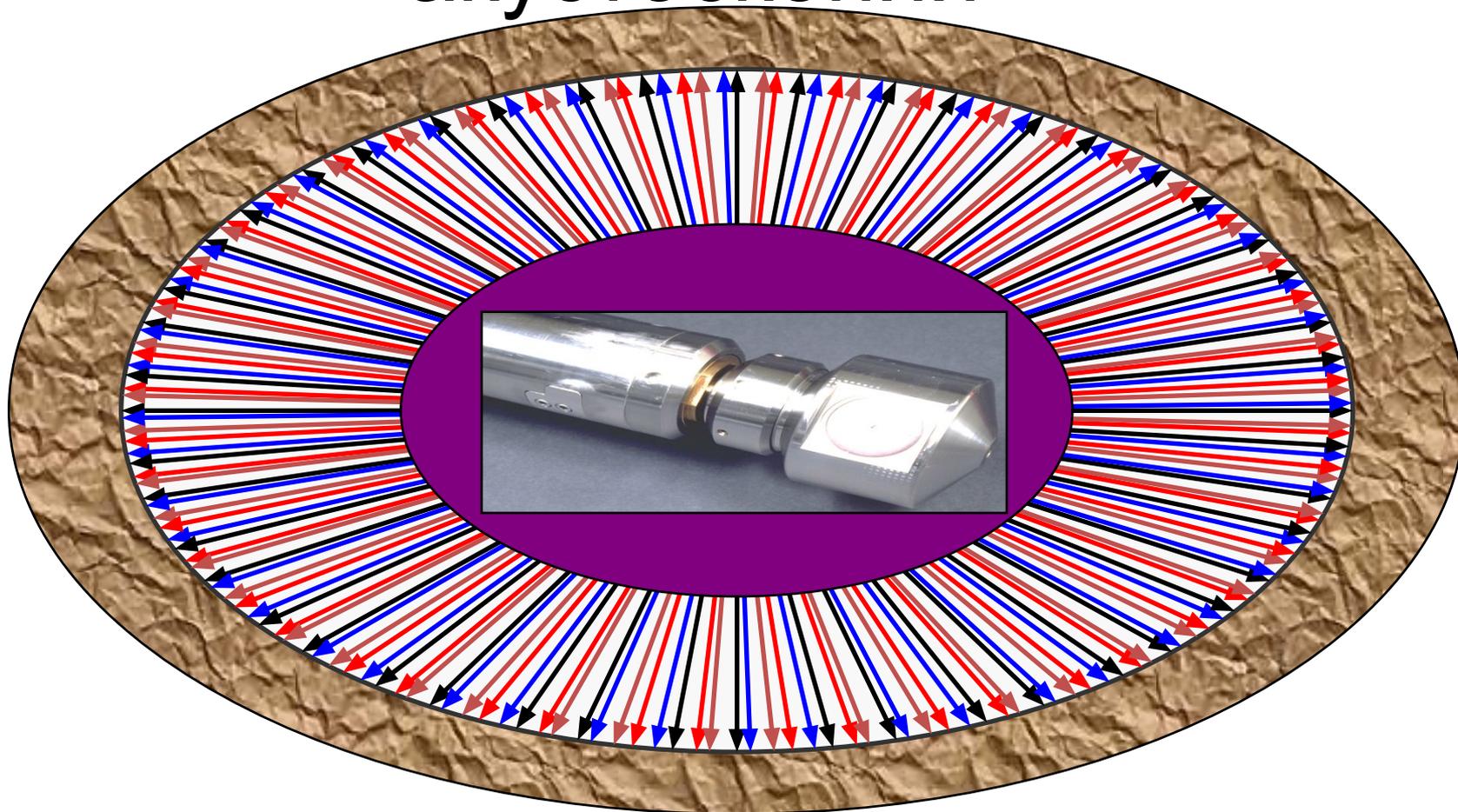
# Акустический локатор



# Обычная комбинация акустического цементомера (CBL) и вращающегося ультразвукового прибора

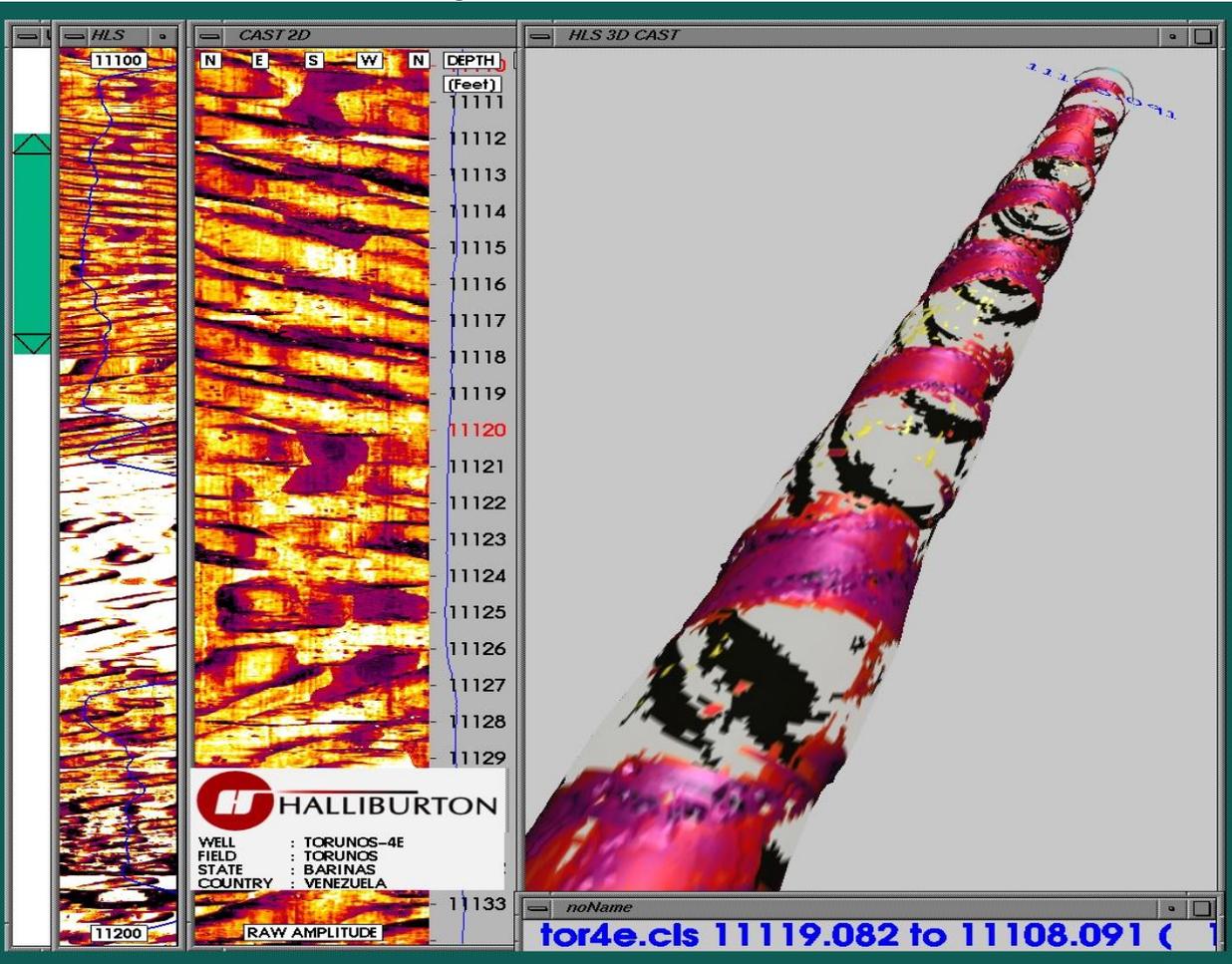


# Режим ультразвуковой акустоскопии

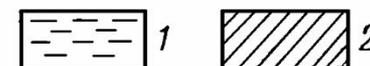
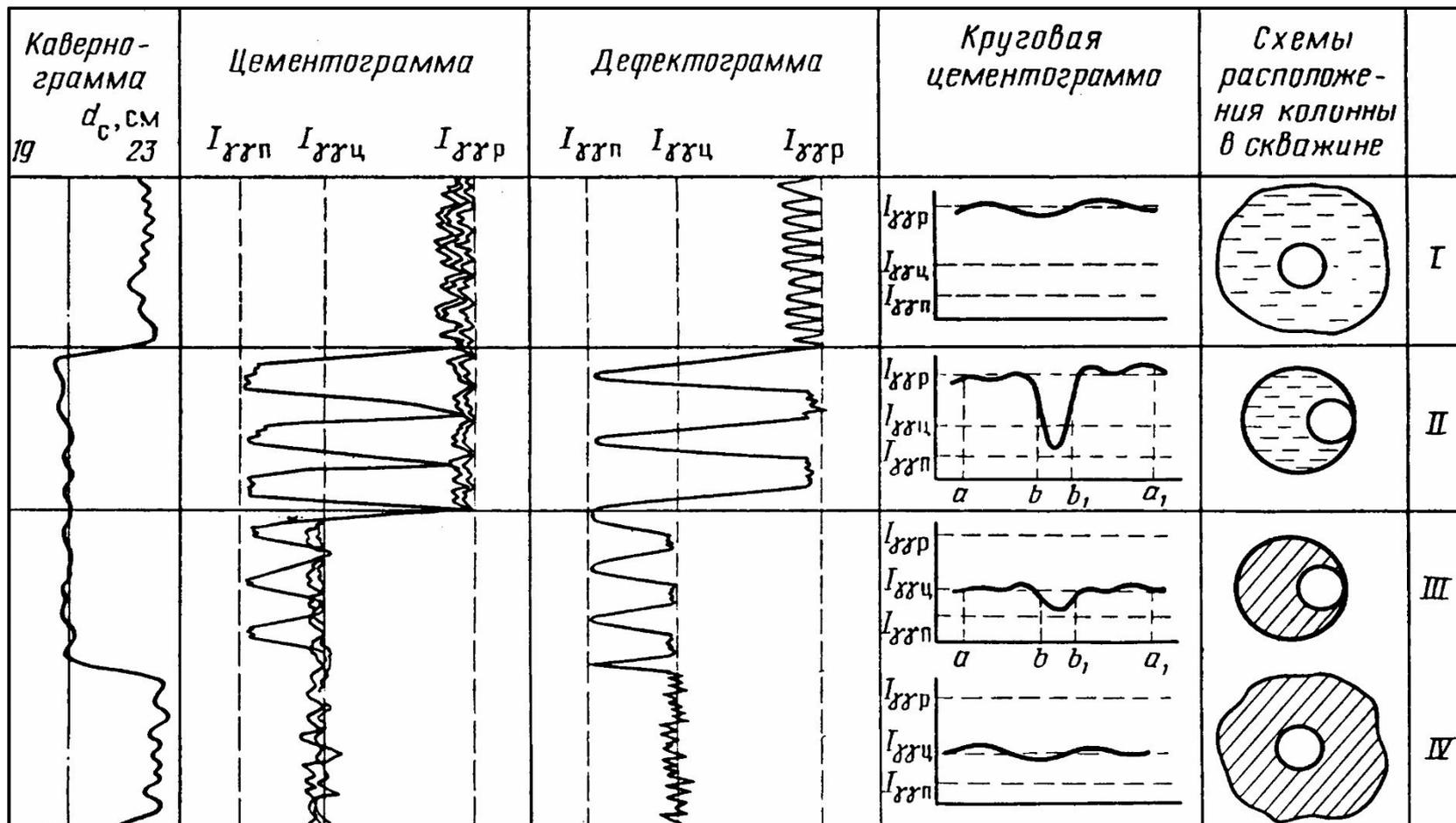


200 азимутальных сигналов при скорости записи 60 изм./фут

# Изображение закрученного в спираль ствола скважины полученное с помощью прибора акустического сканирования CAST

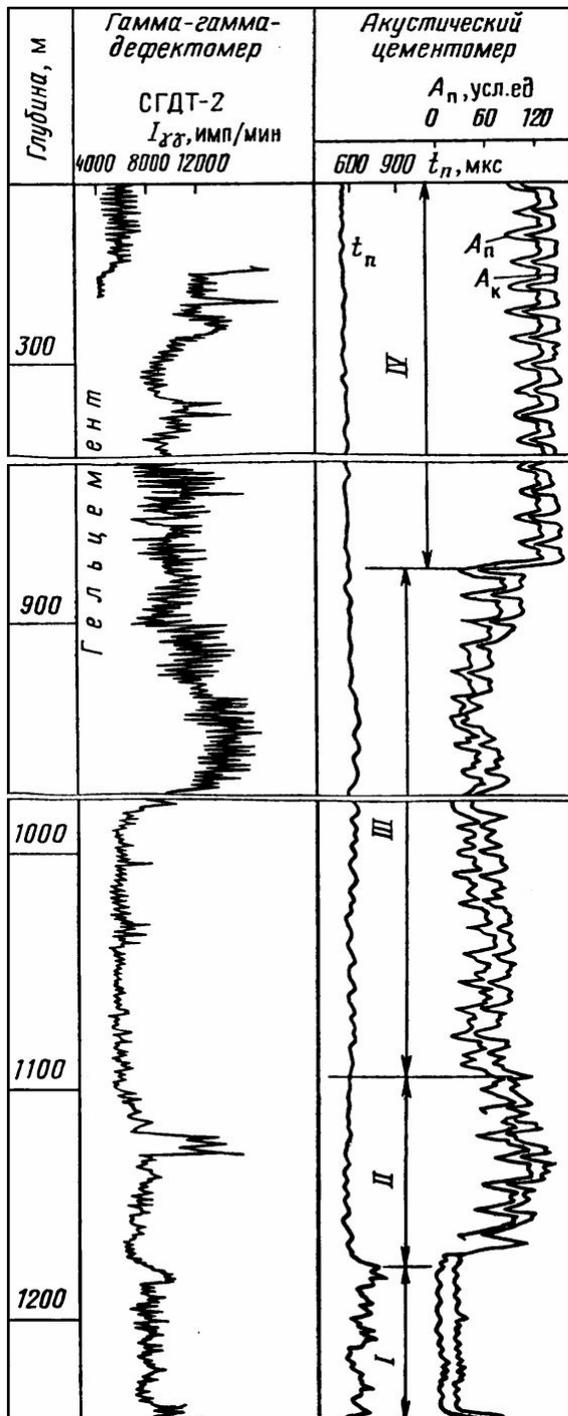


Представленное изображение получено от прибора кругового акустического сканирования (CAST), позволяющего получить очень точную картину ствола скважины. На тех участках изображения, где имеются пустоты, диаметр ствола выходит за пределы измерения прибора (диаметр слишком велик).



Примеры выделения на цементе и дефектограммах показаний, соответствующих буровому раствору  $I_p$ , цементу  $I_c$ , горной породе  $I_p$ .

1- буровой раствор, 2- цемент



Пример выделения цемента за колонной по диаграммам акустического цементомера и гамма- гамма-дефектомера. Контакт цементного камня с колонной (или породой): I-хороший; II-плохой; III-частичный; IV-свободная колонна