

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СКАНИРУЮЩИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗРЕЗА

Выпускная квалификационная работа  
(дипломный проект)

по специальности 130102.65 Геофизические методы исследования  
скважин

Студент гр. ГФ-11-01	Н.И. Ильин
Руководитель канд. техн. наук, доцент	Е.А. Морозова
Нормоконтролер	Л.Р. Ахметова

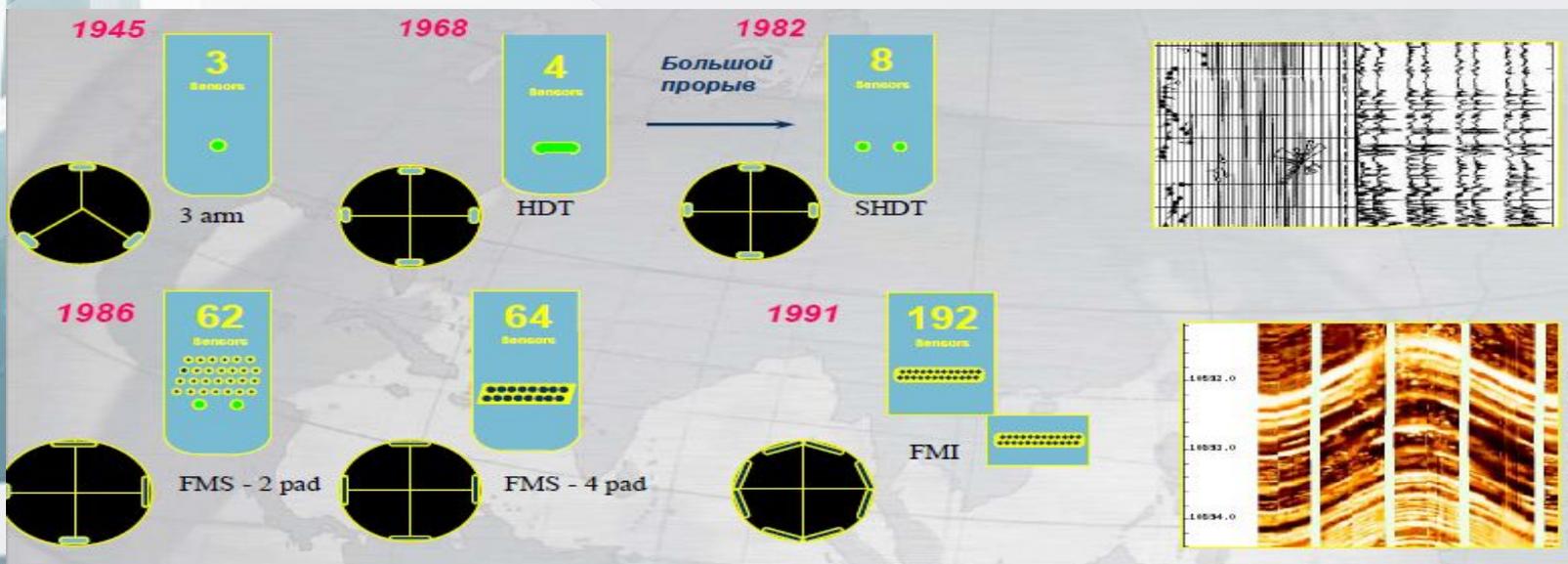
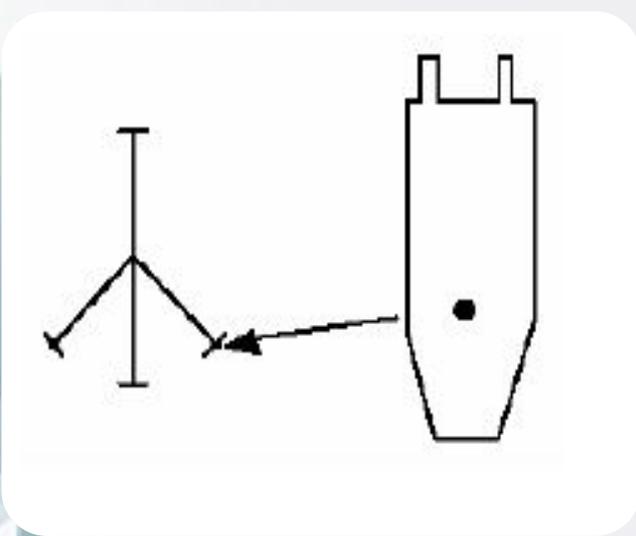


# Содержание

Актуальность	3 слайд
Основные понятия	4 слайд
Теоретические основы электрического и акустического каротажа	5 слайд
Аппаратурные комплексы сканирующих установок	
Задачи, решаемые с помощью электрического микроимджера	
Обработка и визуализация данных	
Результаты обработки акустического сканера САС-90	
Результаты обработки электрического микроимджера STAR	



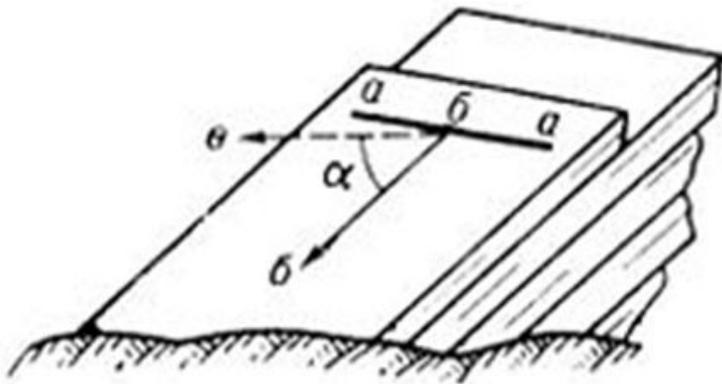
# Актуальность



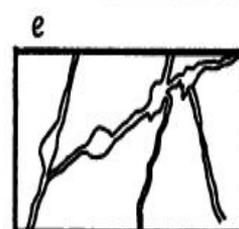
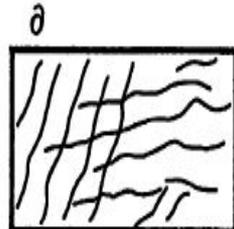
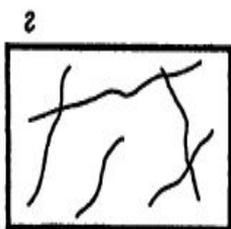
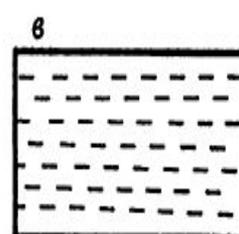
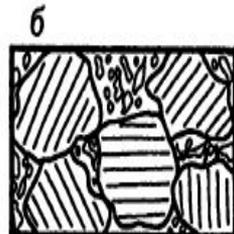
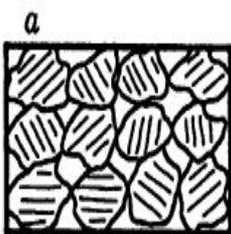
Эволюция прибора от наклономера к микроимиджеру



# Основные понятия



*а* – линия простирания, *б* – линия падения, *в* – проекция линии падения на горизонтальную плоскость,  $\alpha$  – угол падения



*а* – хорошо отсортированный высокопористый песчаник; *б* – плохо отсортированный песчаник с пониженной пористостью; *в* – глины; *г* – трещиноватая карбонатная порода; *д* – трещиноватая карбонатная порода; *е* – трещинно-кавернозная карбонатная порода



# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И АКУСТИЧЕСКОГО КАРОТАЖА

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
МИКРОИМИДЖЕРА

$$\vec{J}_{\text{полн}} = \vec{J}_{\text{пр}} + \vec{J}_{\text{см}}$$

$$\vec{J}_{\text{пр}} = \sigma \times \vec{E}$$

$$\vec{J}_{\text{см}} = \frac{\partial D}{\partial t}$$

АКУСТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВИДЕОКАРОТАЖА

$$K_{\text{отр}} = \frac{m-1}{m+1}$$

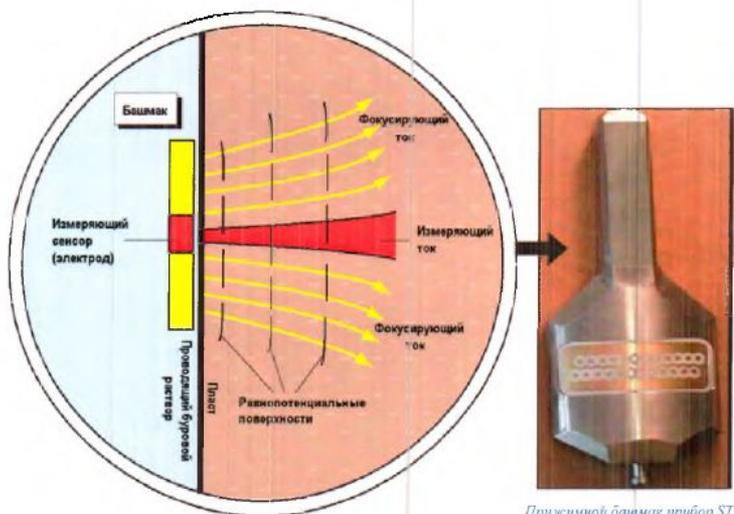
$$m = \frac{R_{\text{п}}}{R_{\text{ж}}} = \frac{\delta_{\text{п}} \times V_{\text{п}}}{\delta_{\text{ж}} \times V_{\text{ж}}}$$

# АППАРАТУРНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СКАНИРУЮЩИХ УСТАНОВОК

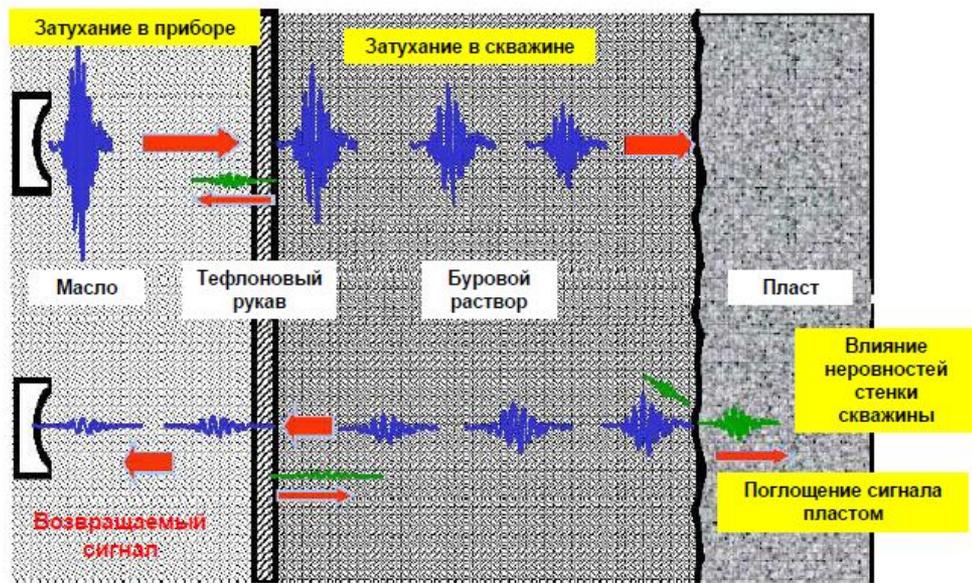
## STAR IMAGER



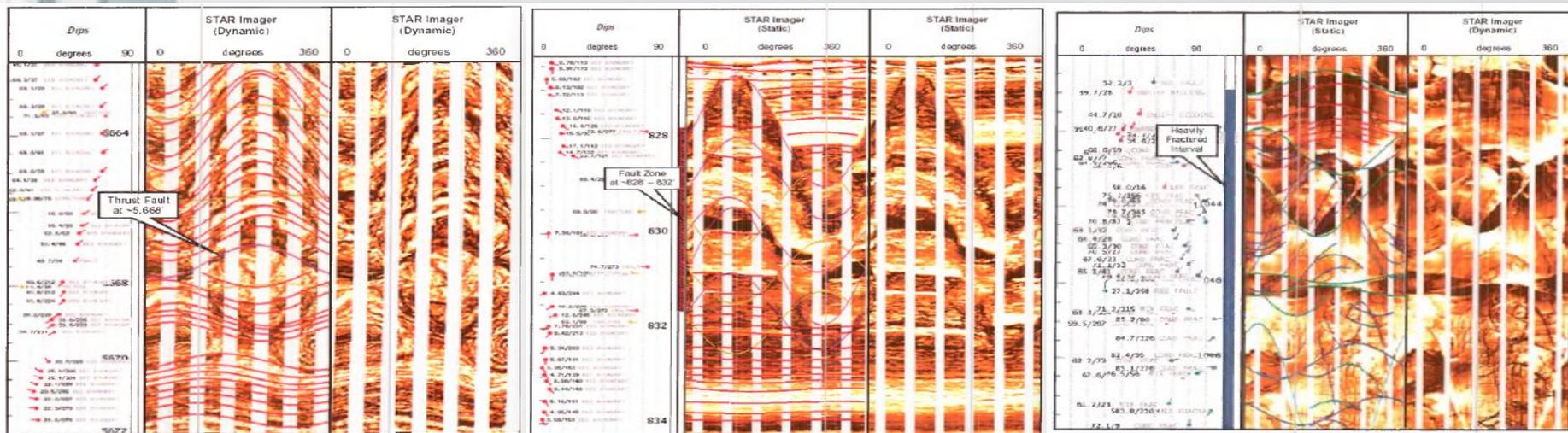
## САС-90



Прижимной бабмак прибор STAR



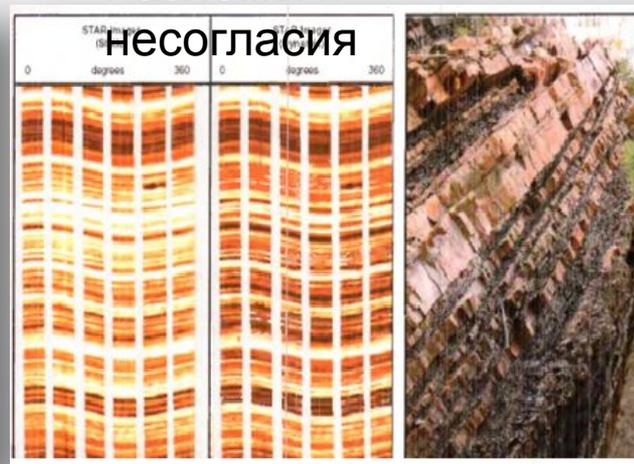
# ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МИКРОИМИДЖЕРА



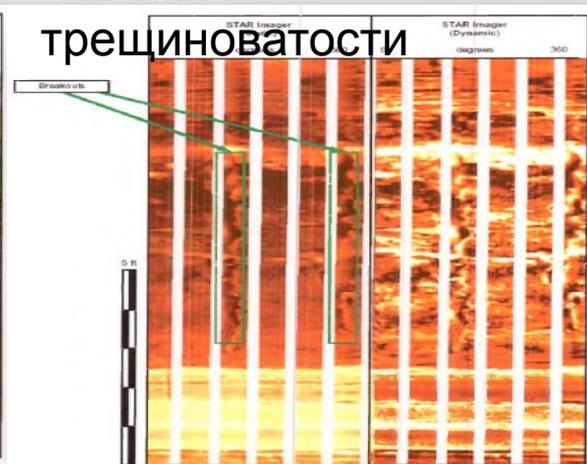
Структурное падение



Разломы и несогласия



Система трещиноватости

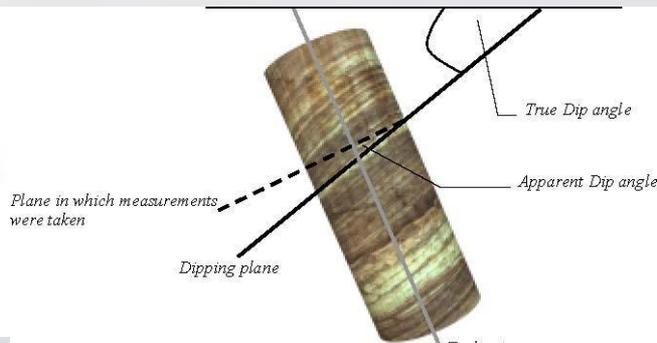
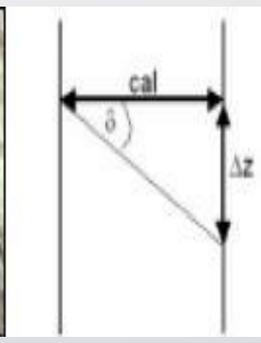
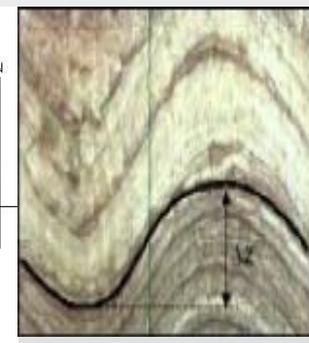
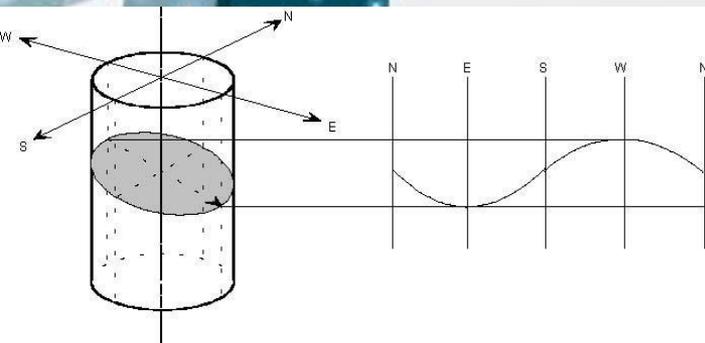
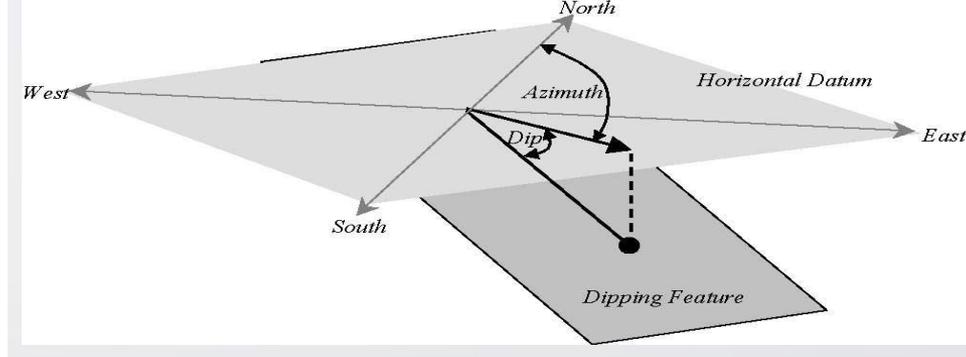
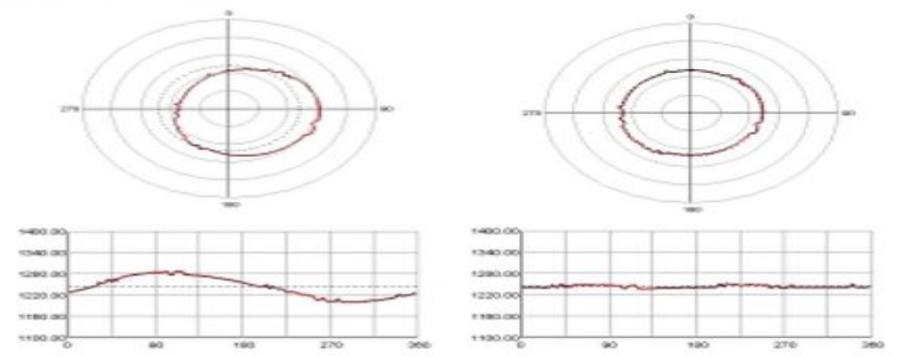
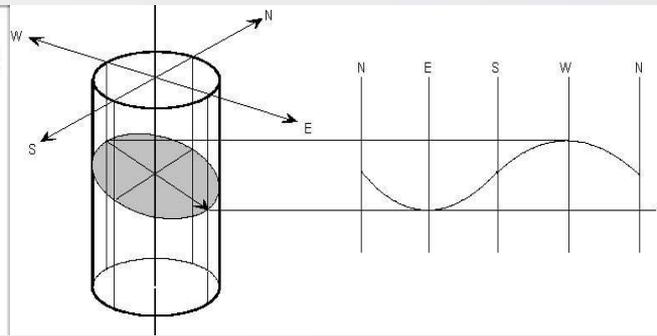
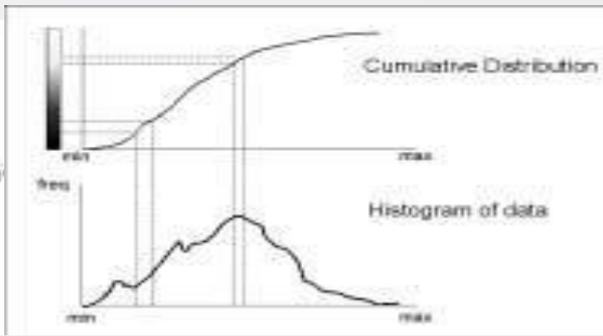
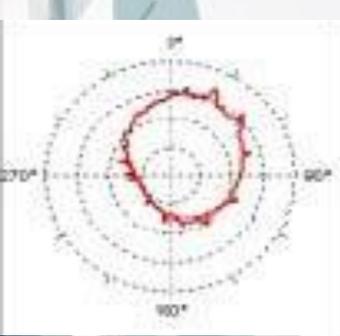


Осадконакоплен

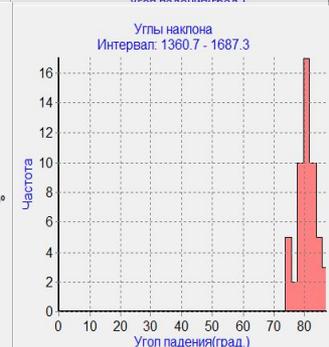
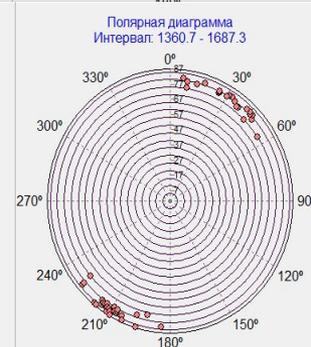
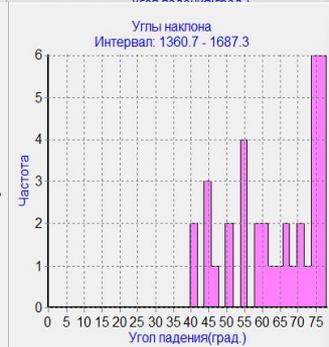
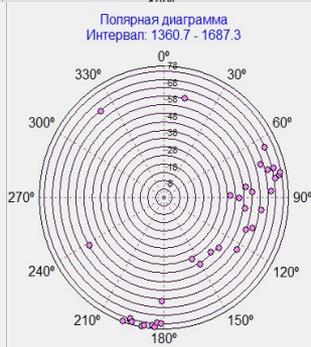
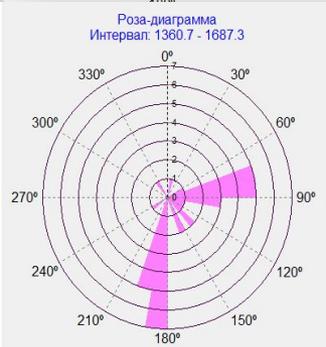
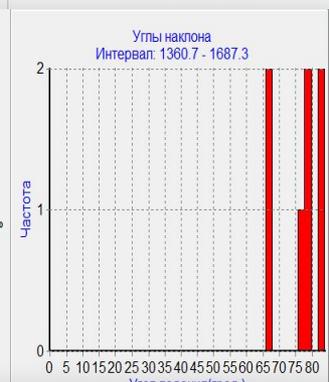
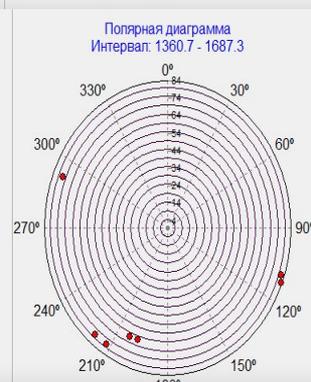
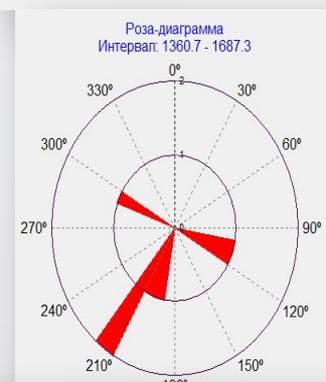
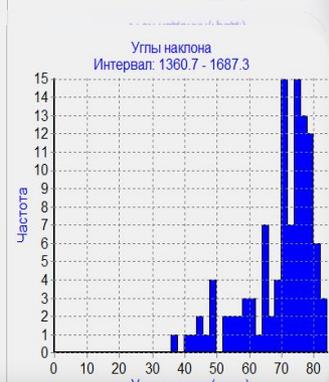
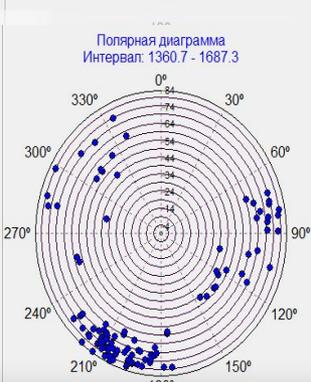
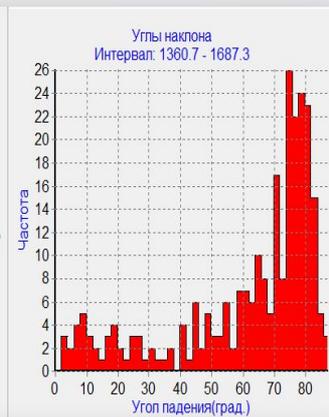
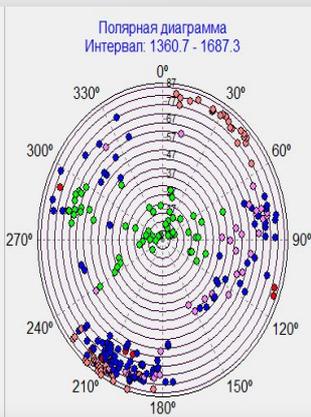
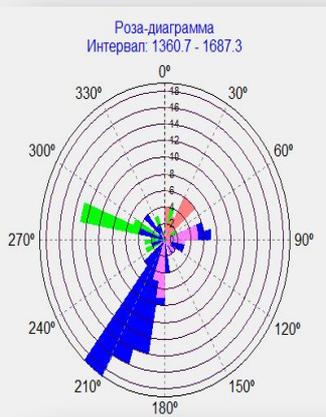
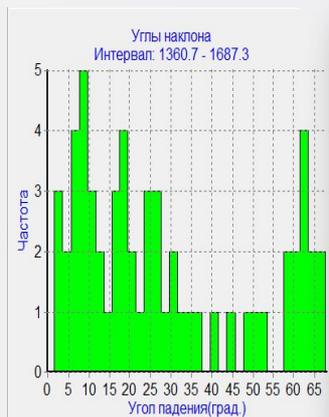
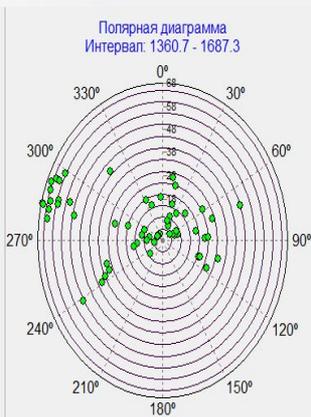
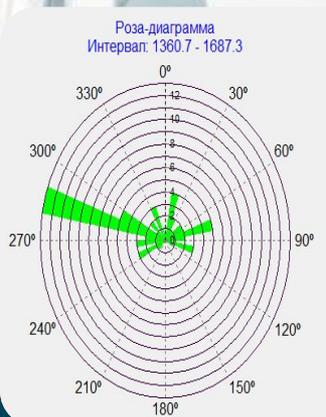
Тонкослоистые

Напряжения пород в

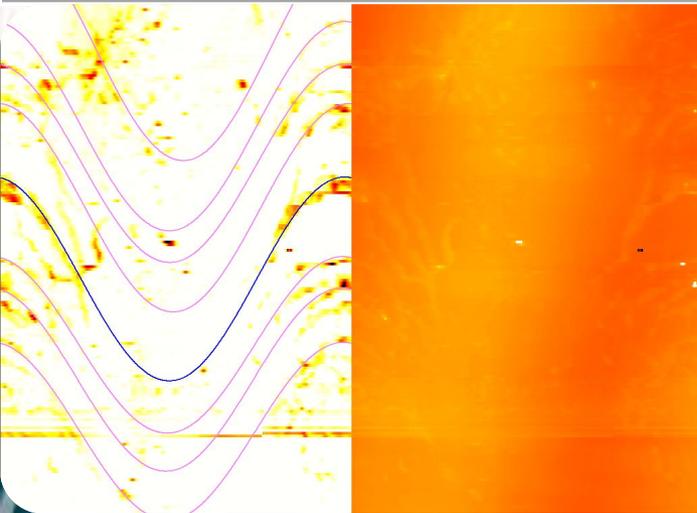
# ОБРАБОТКА И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ



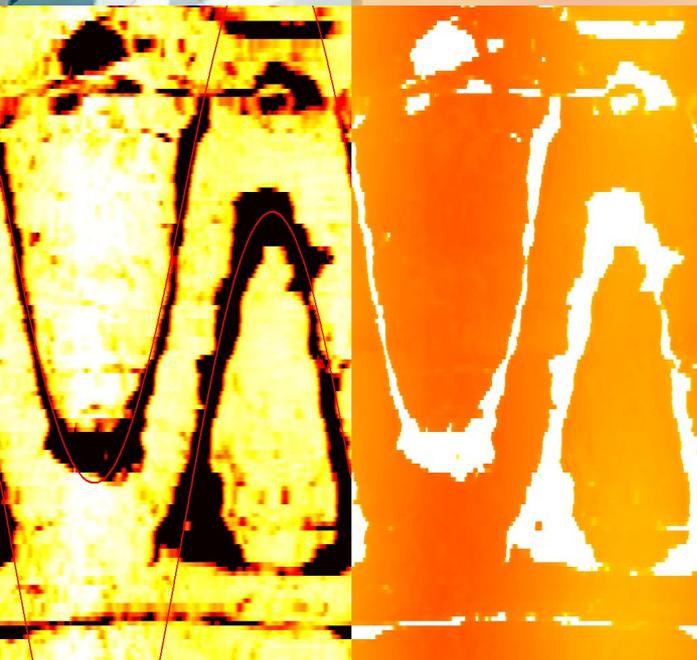
# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ АКУСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА САС-90



# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ АКУСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА САС-90

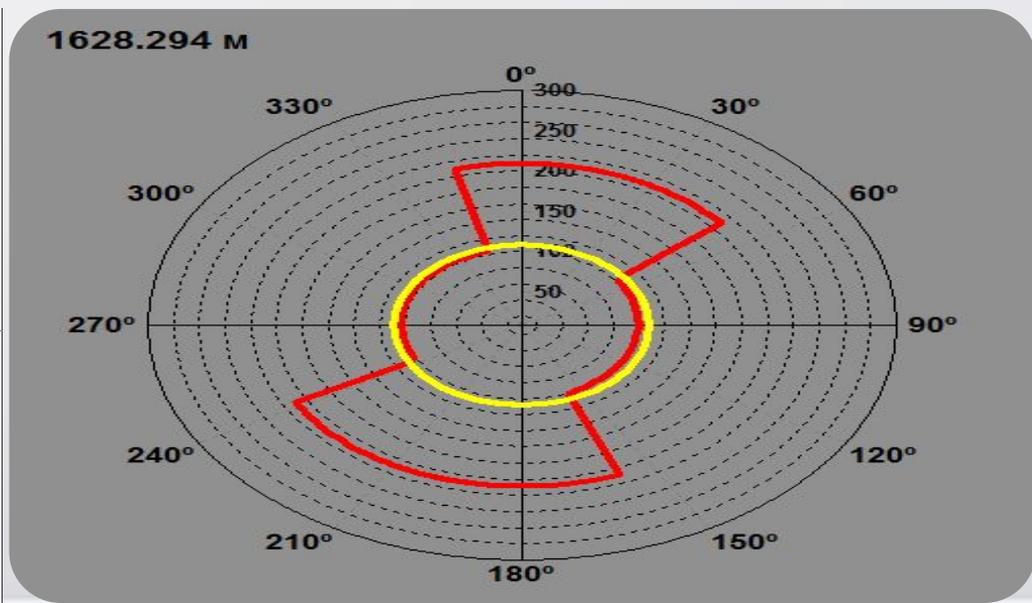
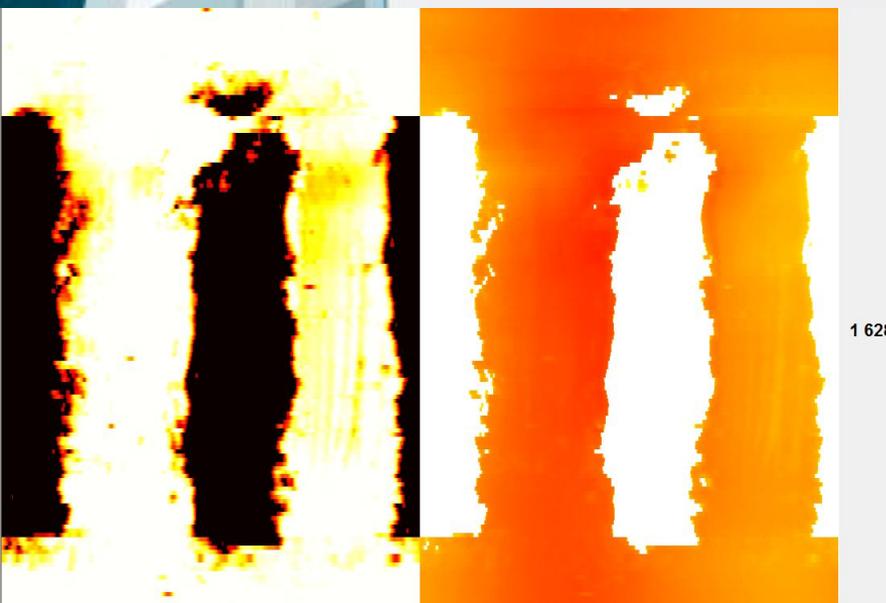
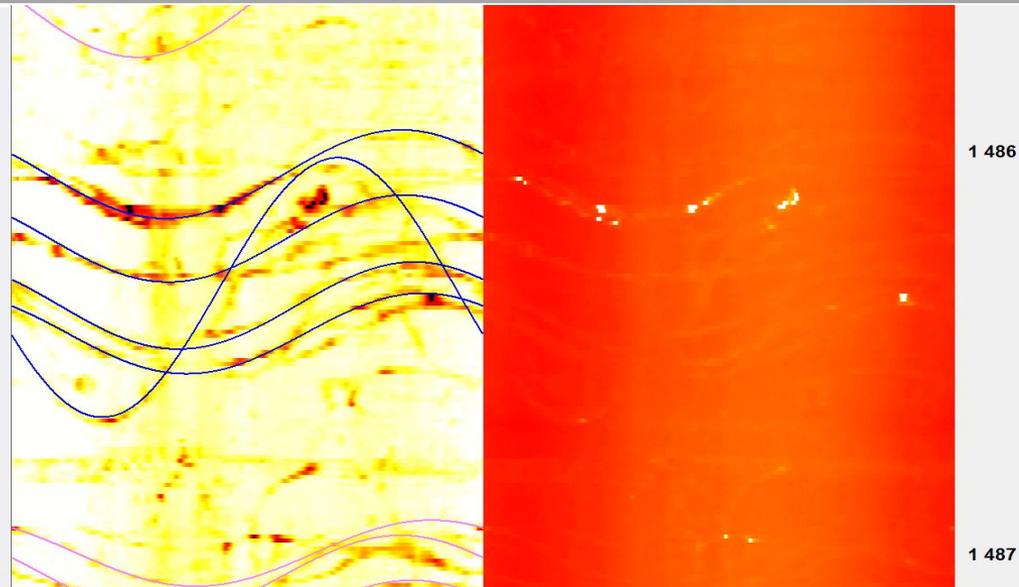
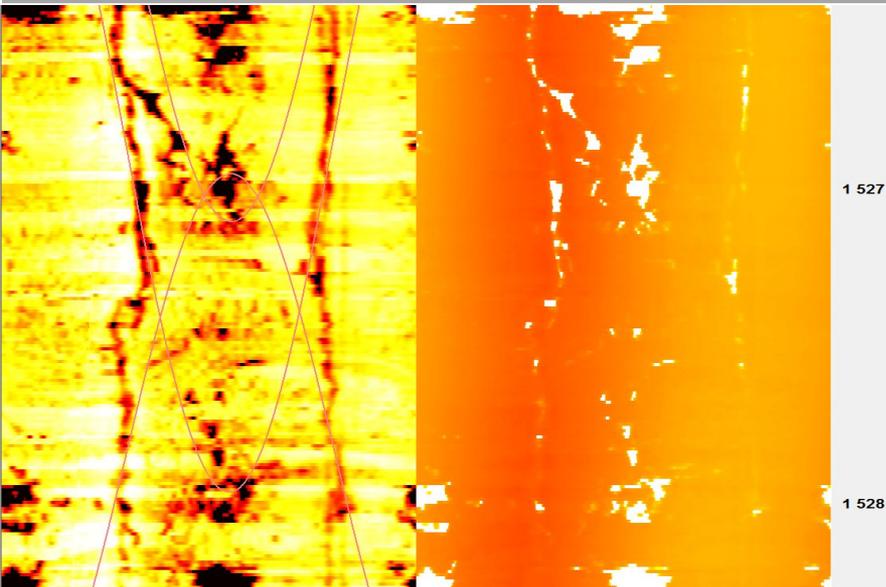


№ п/п	Глубина, м	Угол, град.	Азимут, град.	Тип трещины
126	1588,76	77,73	199,16	Естественная/Залеченная трещина
127	1588,91	77,14	184,3	Естественная/Залеченная трещина
128	1589,15	76,28	185,26	Естественная/Залеченная трещина
129	1589,39	76,91	189,23	Естественная/Залеченная трещина
130	1589,45	76,71	185,27	Естественная/Частично-залеченная трещина
131	1589,78	74,41	183,24	Естественная/Залеченная трещина
132	1589,96	75,08	181,28	Естественная/Залеченная трещина
133	1590,17	74,64	183,2	Естественная/Залеченная трещина



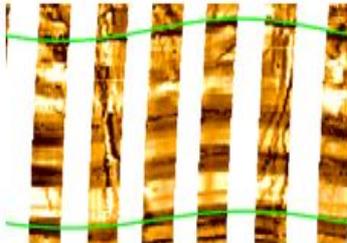
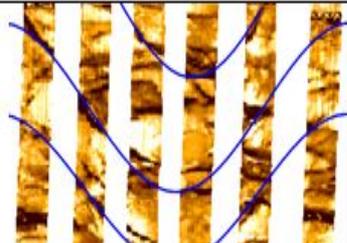
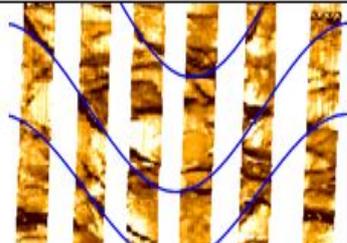
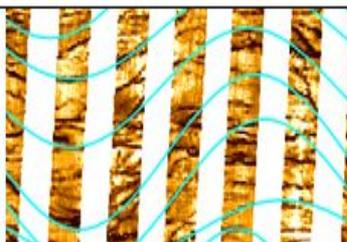
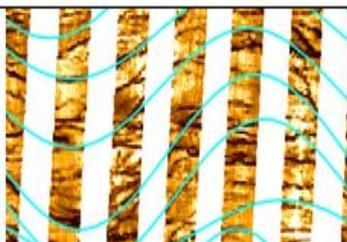
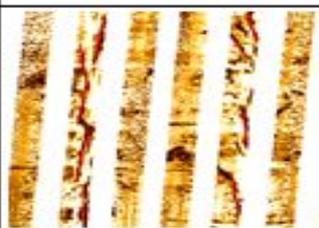
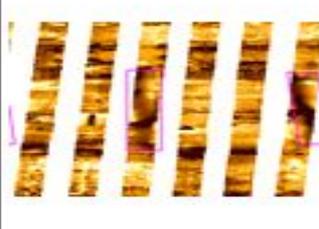
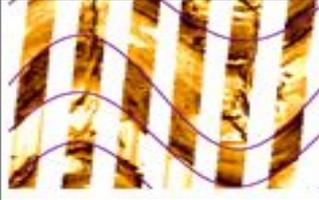
№ п/п	Глубина, м	Угол, град.	Азимут, град.	Тип трещины
21	1425,16	83,43	112,02	Естественная/Открытая трещина
22	1425,73	82,15	109,08	Естественная/Открытая трещина

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ АКУСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА САС-90

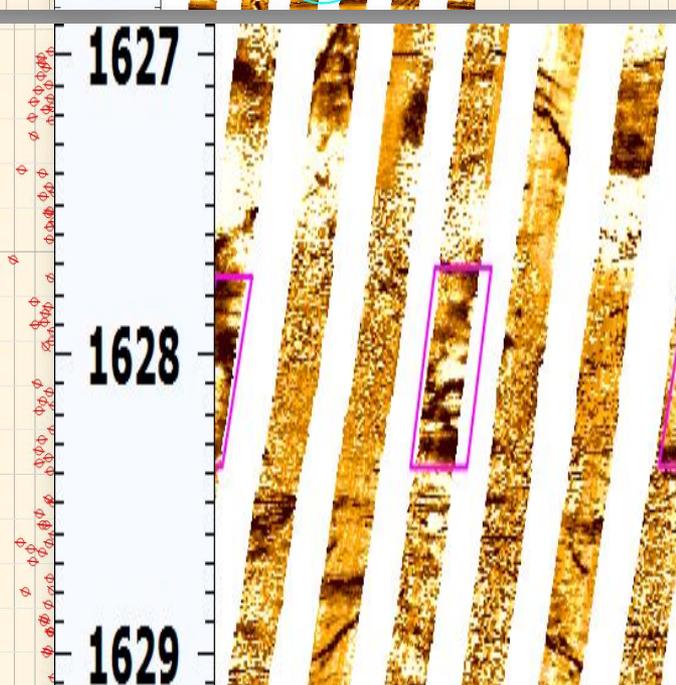
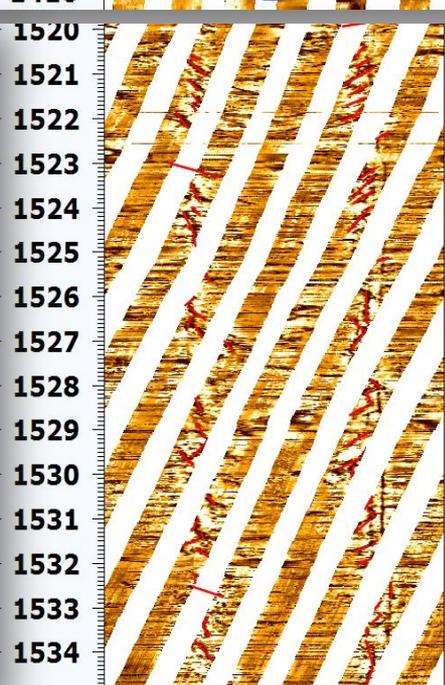
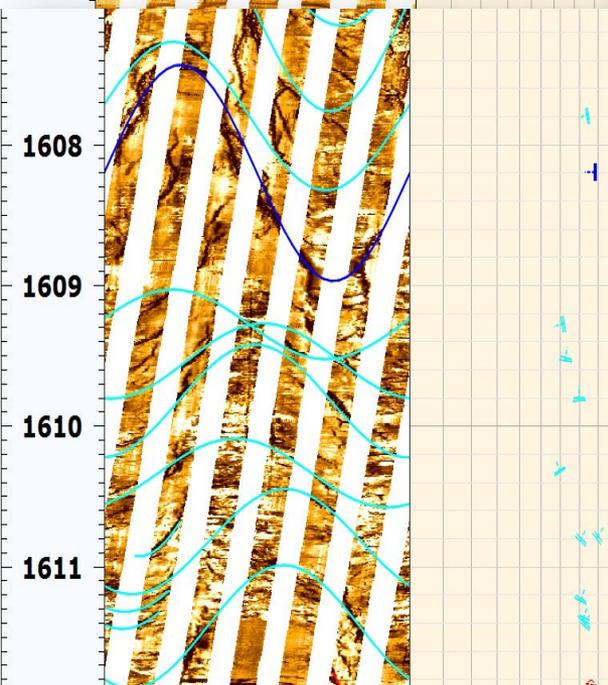
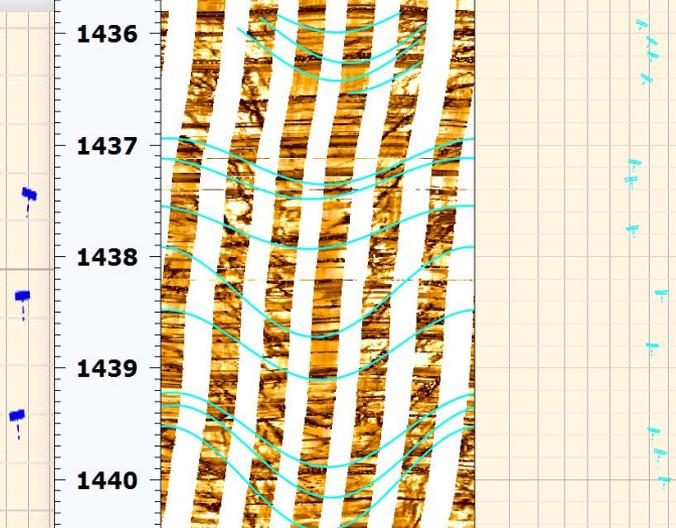
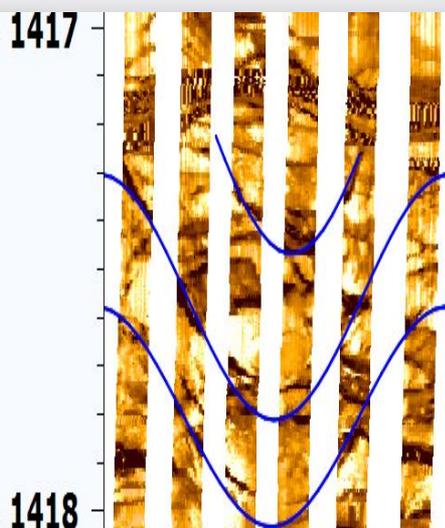
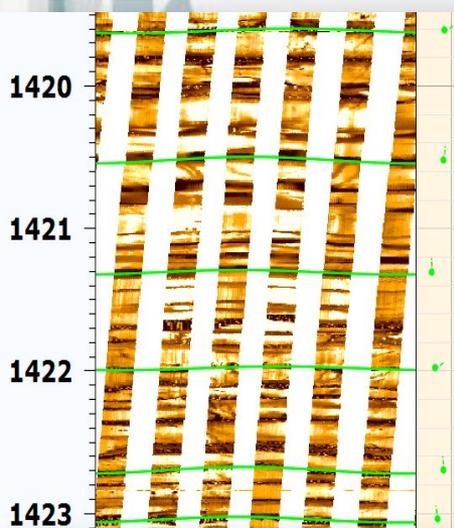


# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МИКРОИМИДЖЕРА STAR

## Методология интерпретации

Объект	Описание	Маркер	Пример	
Напластование	Субгоризонтальный объект – граница разных геологических формаций или внутрипластовых <u>переслаиваний</u>			
				
Проводящие трещины	Электрически проводящие объекты – трещины с полными или четкими синусоидами			
				
Частично-проводящие трещины	Электрически проводящие объекты – трещины с неполными или прерывистыми синусоидами			
				
STAR	Не проводящие трещины		Электрически не проводящие объекты – трещины, выделяющиеся на амплитудной развертке как более светлые и тонкие линии по сравнению с окружающей средой	
	Технологическая трещина		Плоскостные объекты, зеркально отображенные друг против друга с противоположным азимутом, визуально идентифицируемые как нарушения целостности стенок скважины	
	Выщипы		Увеличение диаметра в одном из преимущественных направлений вдоль боковой оси скважины в результате горизонтального стресса. Выделяются как затемненные участки на издтке, расположенные азимутально друг против друга.	
	Несовпадение напластования		Границы геологических формаций, имеющие относительно большой истинный угол падения.	

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МИКРОИМИДЖЕРА STAR



# ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОЙ ОБРАБОТКИ

- 1) Наибольшее число трещин сгруппировано в интервалах 1417 – 1444; 1459 – 1467; 1474 – 1494; 1586 – 1623; 1643 – 1650 м.
- 2) Направления падения пластов по стратиграфическим горизонтам, в том числе несогласных напластований в интервалах 1410,9 – 1414,1 м (кровля турнейского яруса) и 1446,9 – 1455,8 м (заволжский надгоризонт).
- 3) В интервале 1445,5 – 1446,5 м наблюдается смена азимутальных направлений напластований, что может быть связано с разломом.
- 4) В интервалах 1419 – 1424; 1427 – 1445; 1456 – 1465; 1467 – 1479; 1674 – 1685 м отмечаются переслаивания маломощных пропластков.
- 5) Вывалы стенок скважины отмечаются в интервалах: 1464,5 – 1465,5; 1491 – 1493; 1502 – 1532; 1550,2; 1578,5 – 1580; 1627,5 – 1628,5; 1656,8; 1660 – 1661; 1662,8; 1665; 1670 – 1672 м.

**Спасибо за внимание!**



# ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ АКУСТИЧЕСКОГО СКАНЕРА

В необсаженных скважинах:

- - литологическое расчленение разреза, определение элементов залегания пластов с привязкой к северному меридиану, с помощью модуля инклинометрии;
- - выявление кавернозных и трещинно-кавернозных зон, тонкослоистых пропластков и желобов;
- - определение профилей сечения скважины;

В обсаженных скважинах:

- - определение местоположения и количества перфорационных отверстий в трубах обсадных колонн;
- - обнаружение различного рода нарушений и дефектов в них.