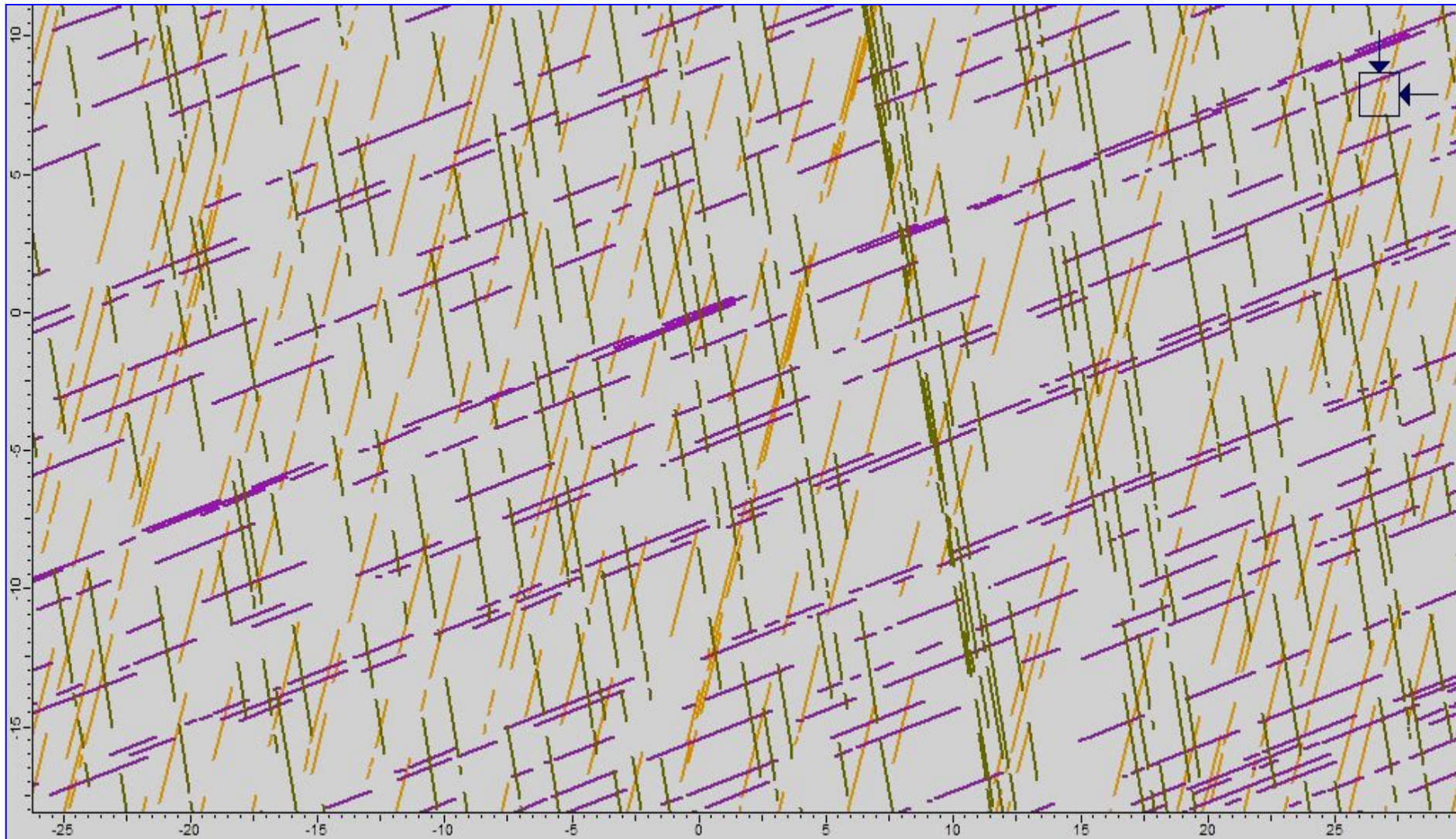


За счет блочной структуры природное напряженное состояние  
массива **неоднородно !!!**



**Горные породы, слагающие земные недра, различаются по своему составу, механическим свойствам. Описанием состава пород и строения массива занимаются геологи.**

**Неоднородность  
горной породы**



**Для решения практических задач часто заменяют реальный массив с изменяющимися свойствами моделью однородной среды со средними свойствами, одинаковыми во всех точках.**

# **Массив**

**трещиноват**  
Трещиной называется поверхность твердого тела, которая испытывает разрыв своей сплошности без смещения отдельных частиц. Под трещиноватостью следует понимать трещины в массиве горных пород. Каждая отдельная трещина характеризуется длиной, шириной, шероховатостью, а также пространственной ориентацией в породном массиве (горизонтальная и вертикальная трещина).

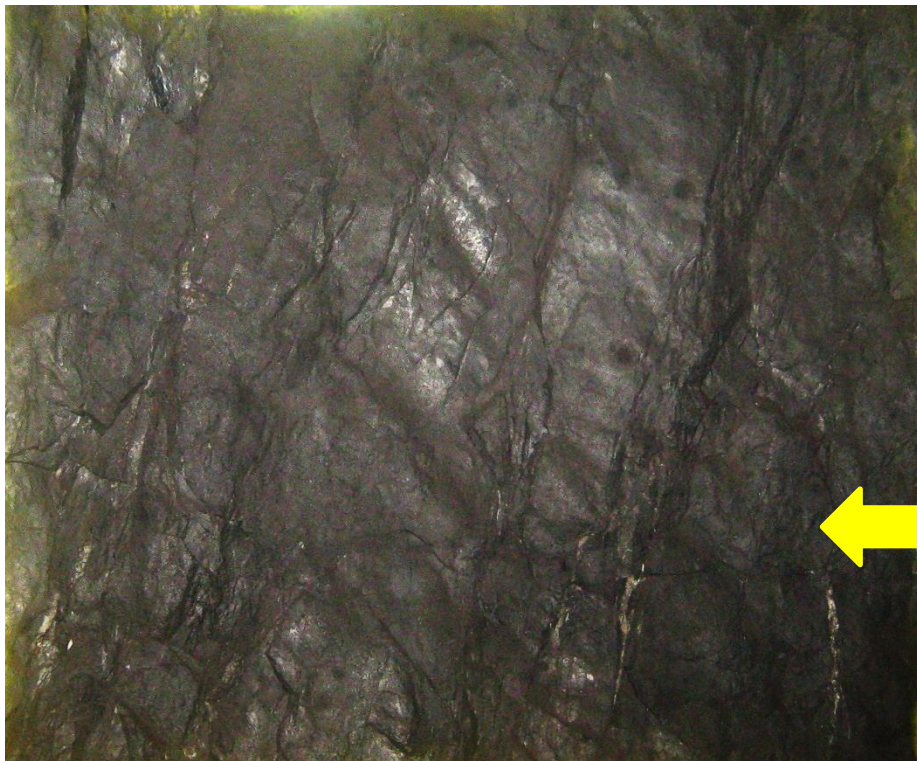
**Диапазон угла падения трещин изменяется от  $0^{\circ}$  до  $90^{\circ}$ .**

**По характеру угла падения делятся на:**

- горизонтальные от  $0^{\circ}$  до  $5^{\circ}$ ,**
- пологие от  $5^{\circ}$  до  $20^{\circ}$ ,**
- слабонаклонные от  $20^{\circ}$  до  $45^{\circ}$ ,**
- крутые от  $45^{\circ}$  до  $80^{\circ}$ ,**
- вертикальные от  $80^{\circ}$  до  $90^{\circ}$**

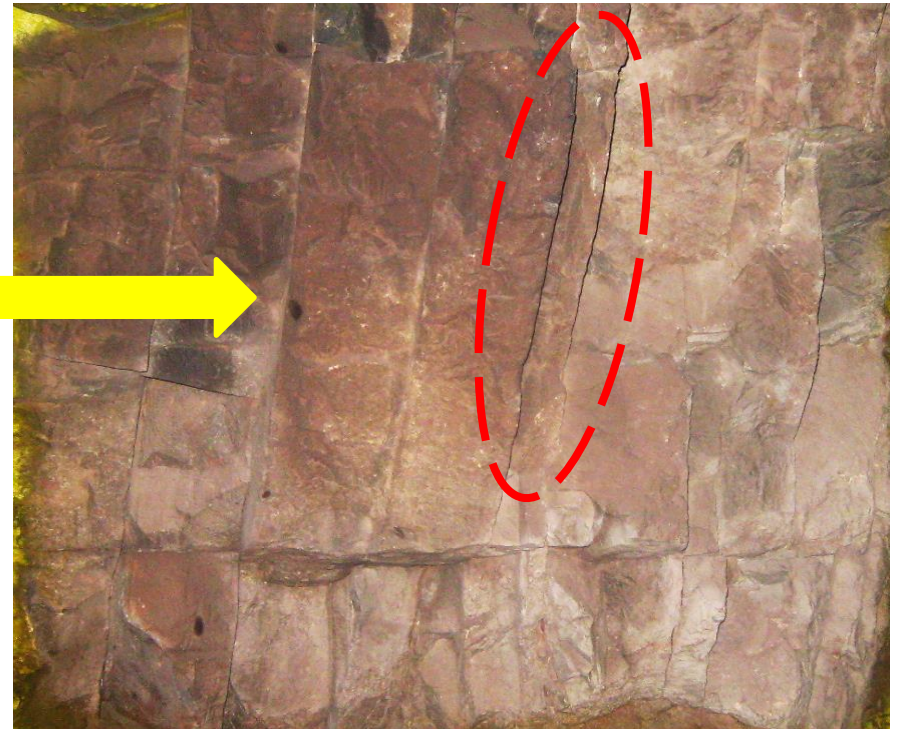
**Трещины дробят горные породы на отдельные блоки.  
Трещины очень сильно различаются по своим размерам.**

**- микротрещины – это разрыв  
сплошности кристаллических  
связей, которые видимы только под  
микроскопом;**



**- тонкие трещины имеют  
незначительную ширину, разрыв,  
которых можно рассмотреть на  
глаз;**

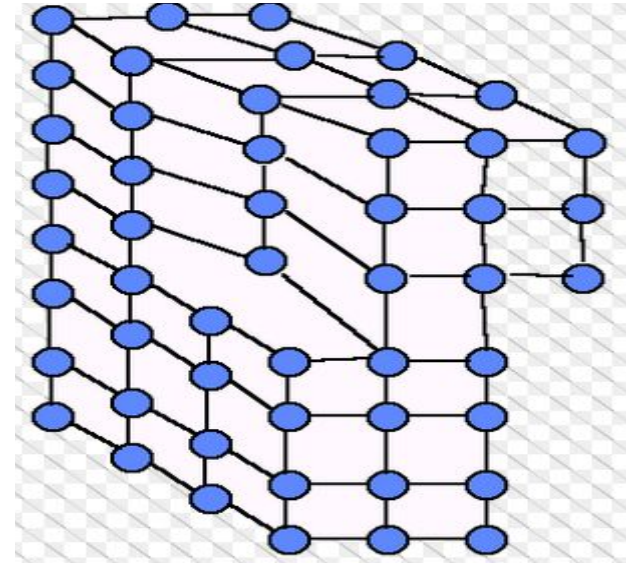
**- макротрещины  
характеризуются шириной  
разрыва сплошности более  
0,1 мм и хорошо заметны на глаз;**



**- разломы представляются  
крупными разрывами сплошности  
с заметными смещениями.**

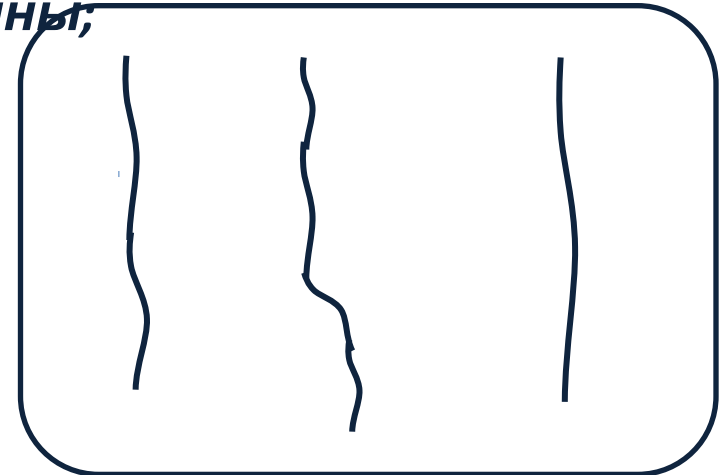
**В механике горных пород принято выделять три стадии разрушения:**

- образование дефекта, который формируется в результате разрушения кристаллической решетки атомов за счет их тепловых колебаний при большой скорости;



- сгущение таких дефектов из-за превышения концентрации напряжения и слияние их в микротрещины;

- объединение микротрещин в систему макротрещин за счет увеличения напряженного состояния окружающего материала и развитие с большой скоростью до разрушения материала.



**Наличие множества отдельных трещин, повторяющиеся через определенное расстояние в массиве образуют систему трещин, которые ориентированы примерно параллельно друг другу. Под системой трещин понимается группа трещин, которые в определенном объеме породы имеют близкую пространственную ориентировку. В массиве встречаются несколько систем трещин, но и бывают случаи, когда в массиве присутствуют одна система трещин.**

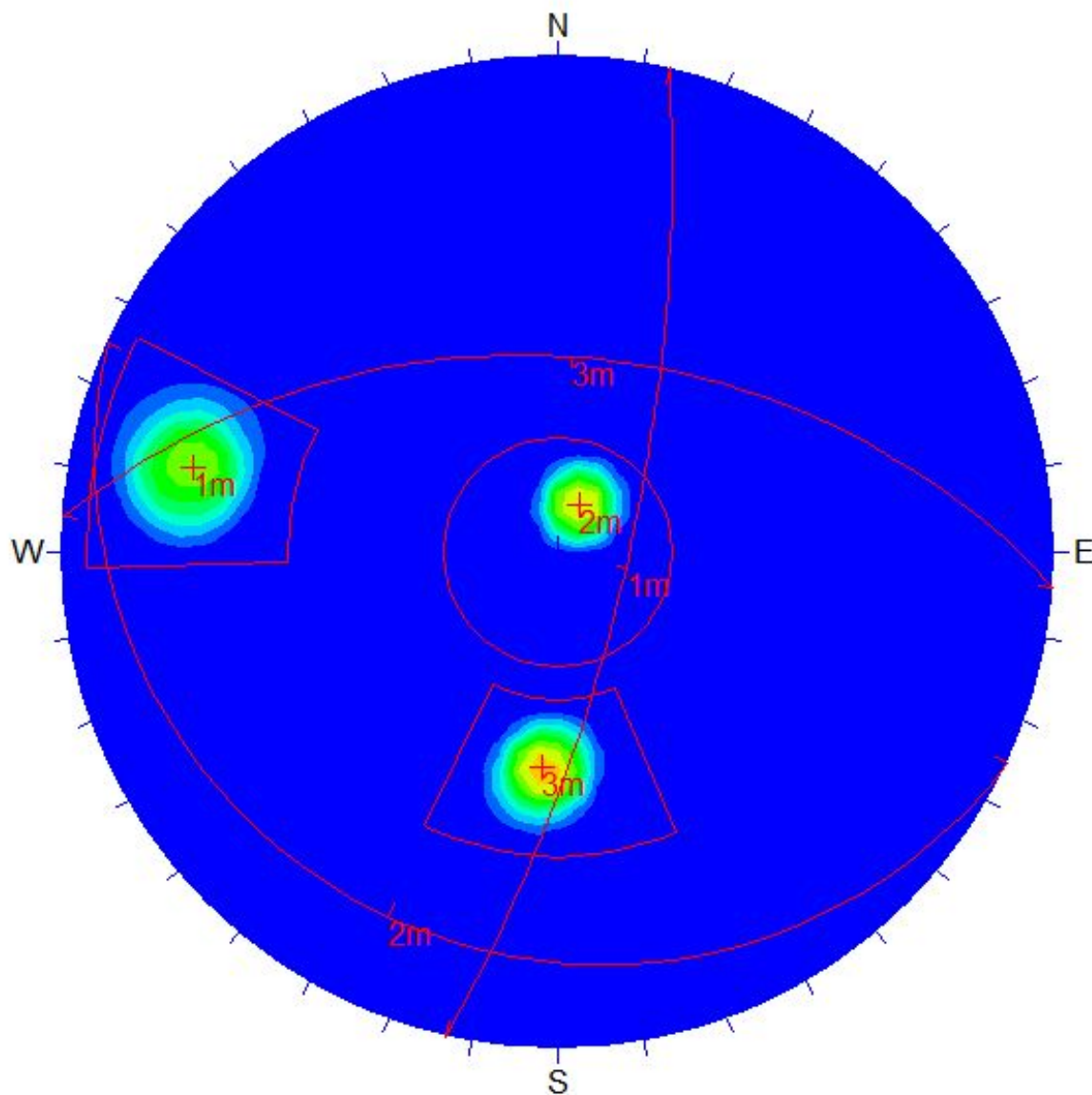
**Горный компас**



**Замечаются следующие элементы трещин:**

- азимут простирания трещины;
- угол падения трещины;
- расстояние между трещинами;
- длину трещины;
- шероховатость трещины;
- раскрытие трещины;
- заполнение трещины

# Системы трещин



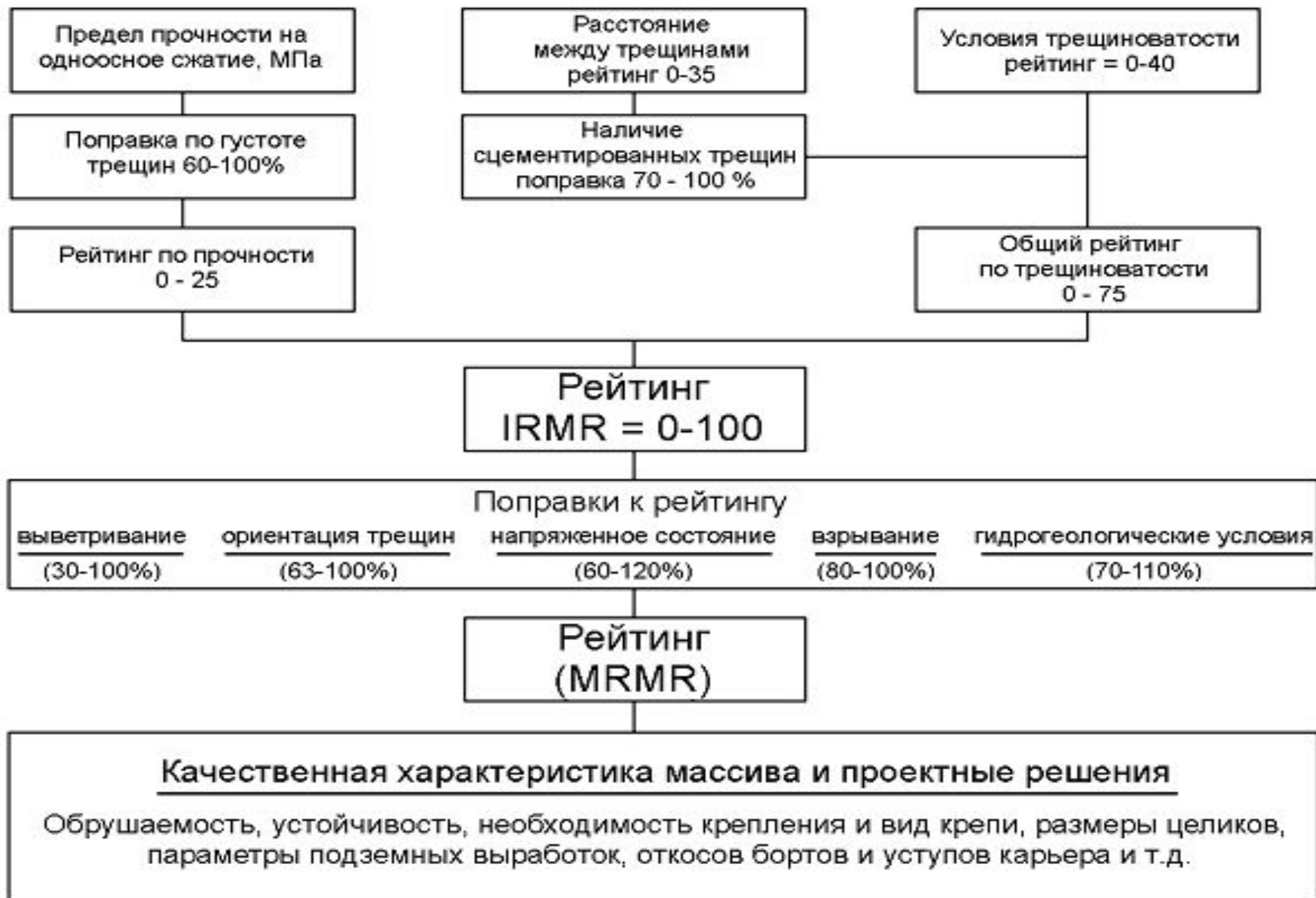
Orientations		
ID	m	Trend / Plunge
1	m	283 / 16
2	m	025 / 78
3	m	184 / 43

---

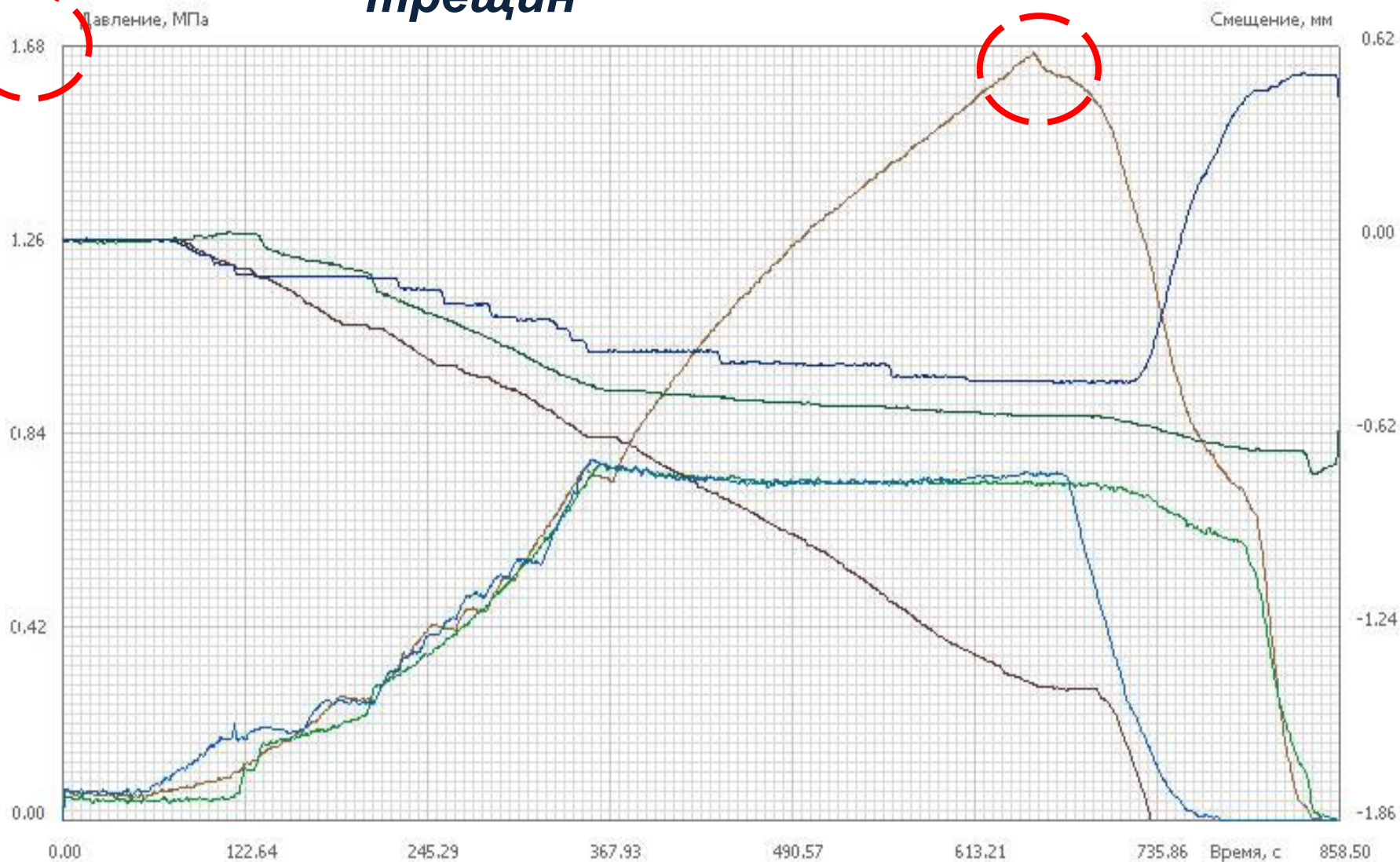
Equal Angle  
Lower Hemisphere  
57 Poles  
57 Entries



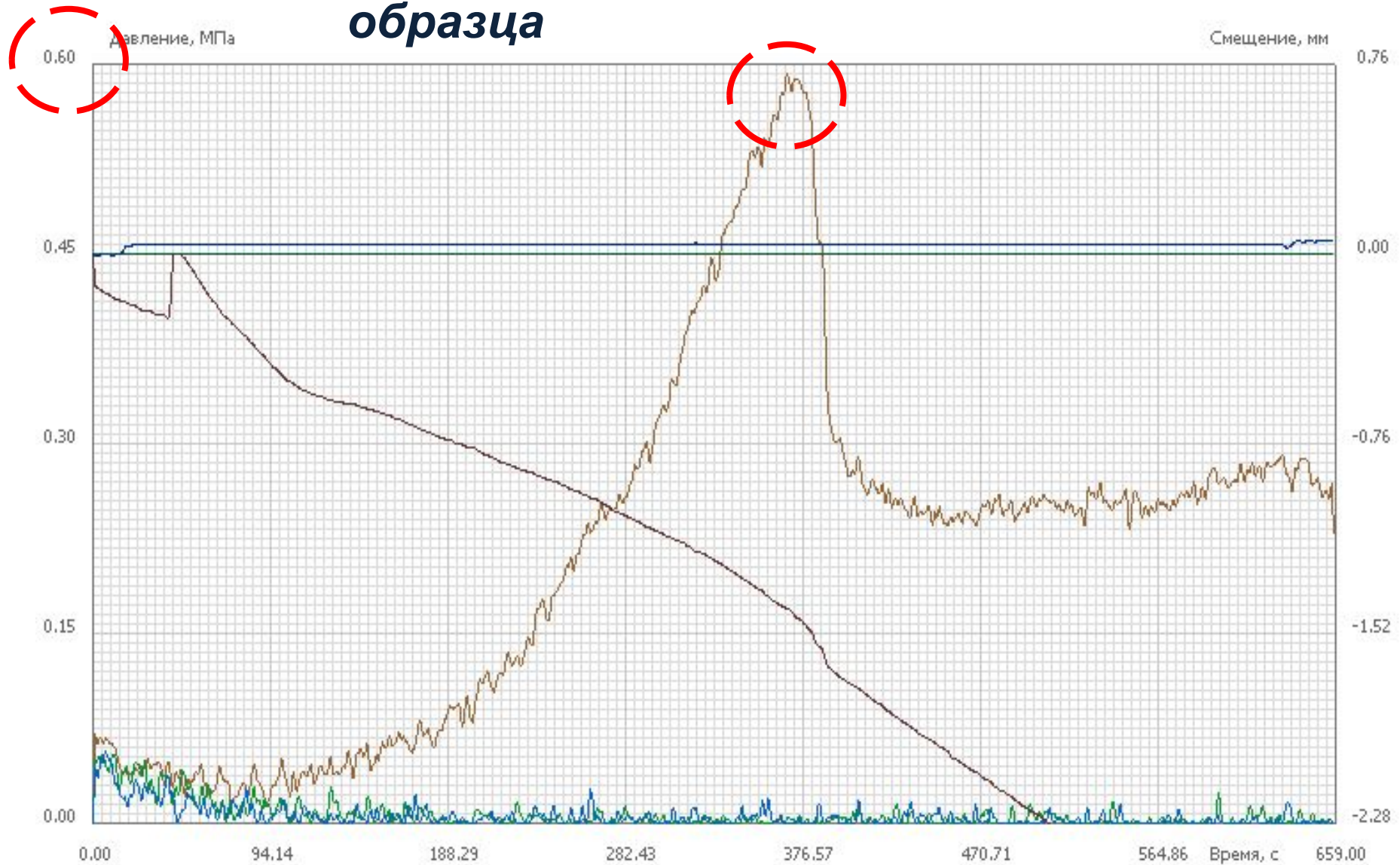
# Блок-схема к алгоритму определения рейтингового показателя MRMR по классификации профессора Д. Лобшира



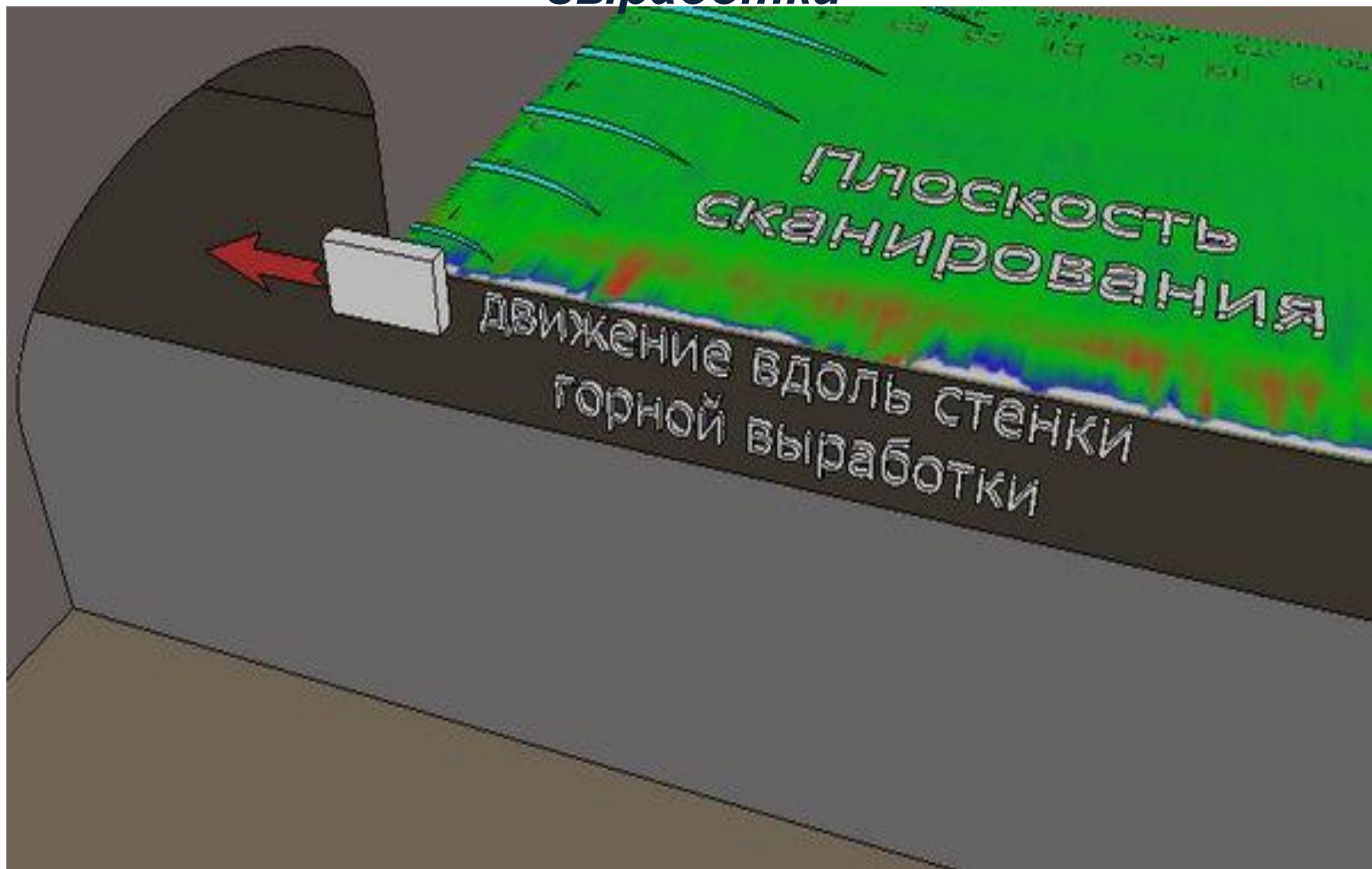
# Разрушение образца без трещин



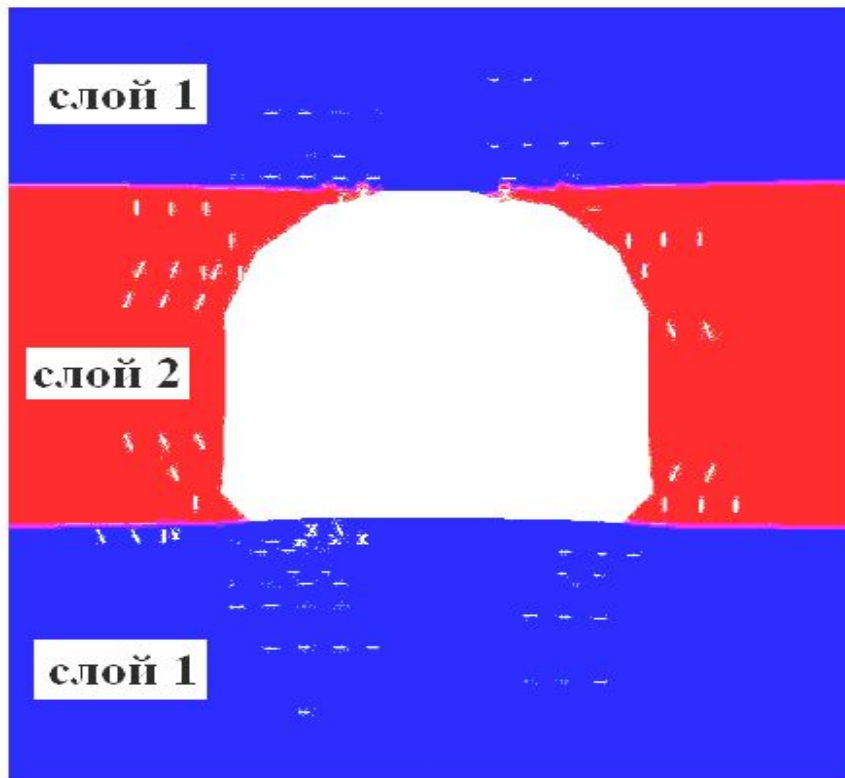
# Разрушение трещиноватого образца



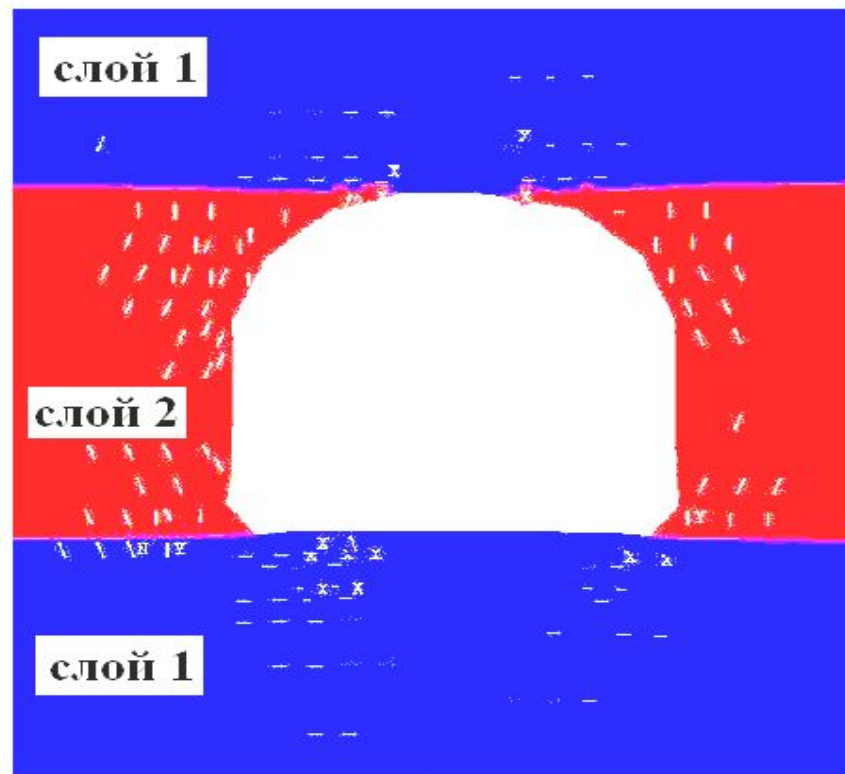
**Использование геотомографа при изучении трещиноватости массива вблизи горной выработки**



## **Моделирование развития трещиноватости с учетом времени обнажения поверхности**

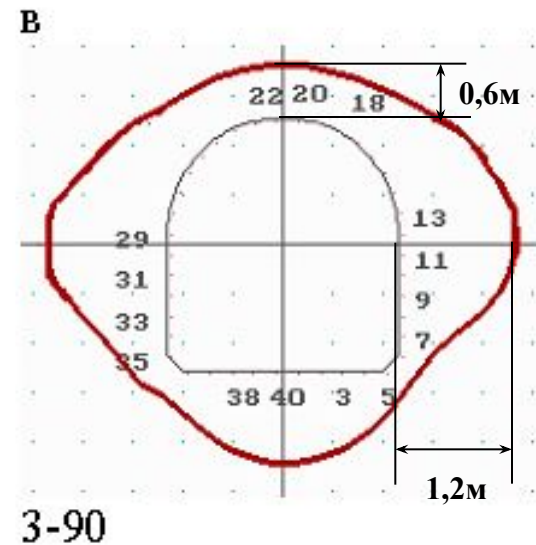
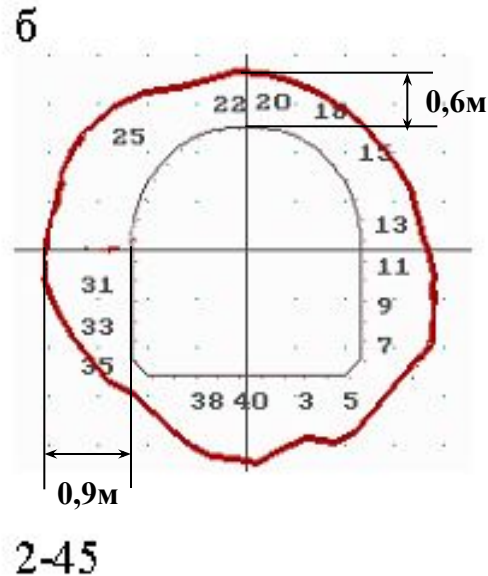
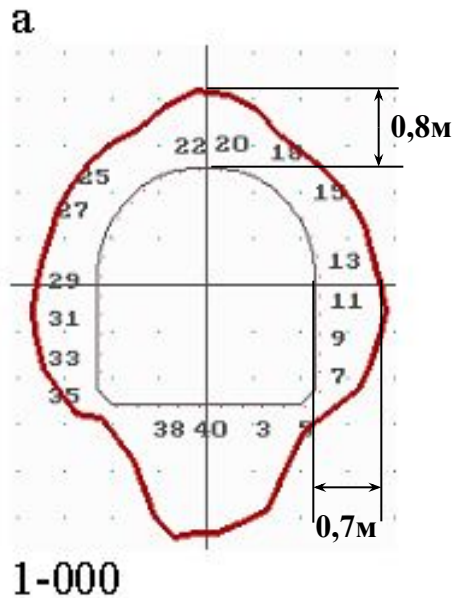


**Образование трещиноватости  
вокруг горной выработки через  
4 месяца после ее проведения**



**Образование трещиноватости  
вокруг горной выработки через  
6 месяца после ее проведения**

# Зоны разрушения вокруг выработки с учетом 1 системы трещин

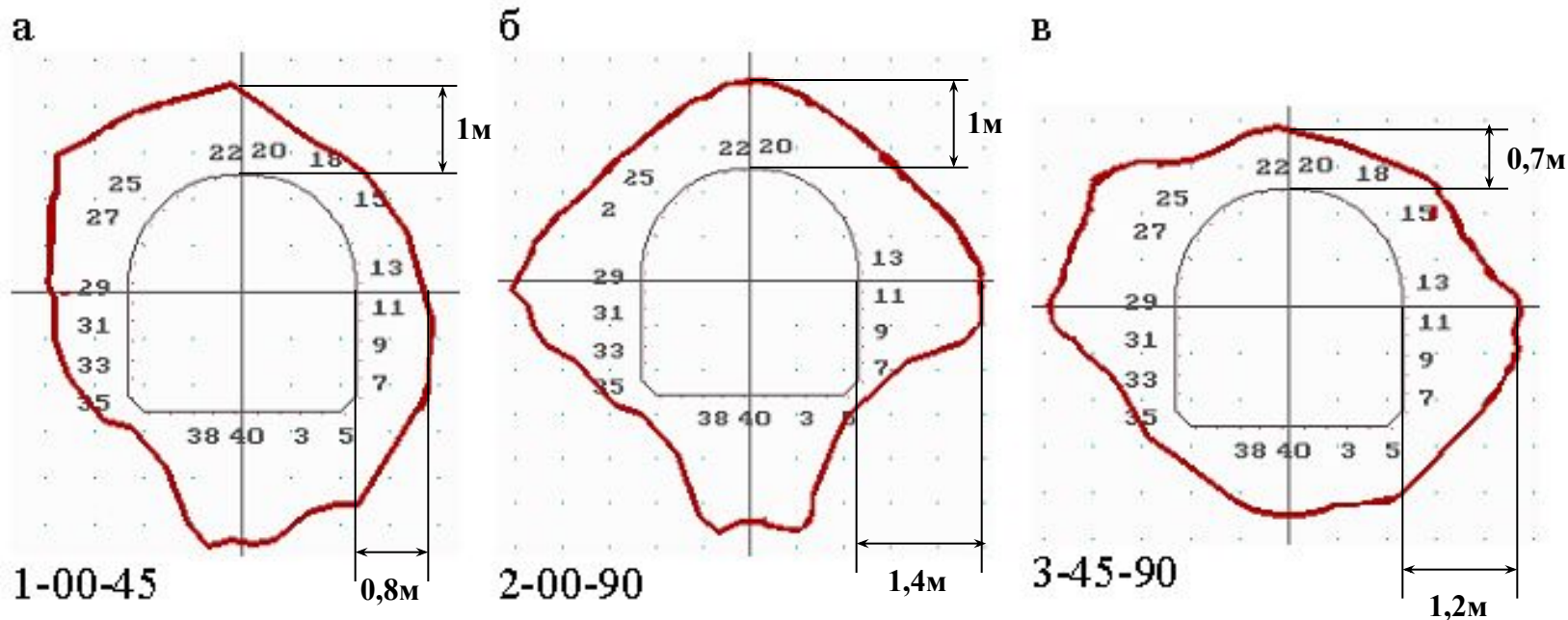


*а - трещины располагаются горизонтально;*

*б - трещины располагаются под углом  $45^{\circ}$ ;*

*в - трещины располагаются вертикально*

# ***Зоны разрушения вокруг выработки с учетом 2 системы трещин***



- а - трещины расположены под углами 0 и 45 градусов;***  
***б - трещины расположены под углами 0 и 90 градусов;***  
***в - трещины расположены под углами 45 и 90 градусов***

# ***Зоны разрушения вокруг выработки с учетом 3 системы трещин***

