

ПРОВЕДЕНИЕ И ОБРАБОТКА
РЕЗУЛЬТАТОВ ПАССИВНОГО
ЭКСПЕРИМЕНТА

Экспериментальный метод исследования обычно связан со стабилизацией исследуемых факторов и изменения только одного из них, влияние которого изучается. Затем изменяется следующий фактор, а остальные остаются постоянными и т.д.

Такая схема эксперимента называется **пассивной**

Обобщающими характеристиками ряда экспериментальных данных служат средние величины и характеристики изменчивости (рассеяния).

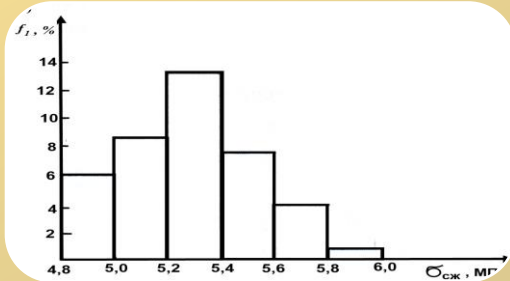
При обработке экспериментальных данных используются методы **математической статистики**.

Математическая статистика – раздел математики, изучающий математические методы систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов.

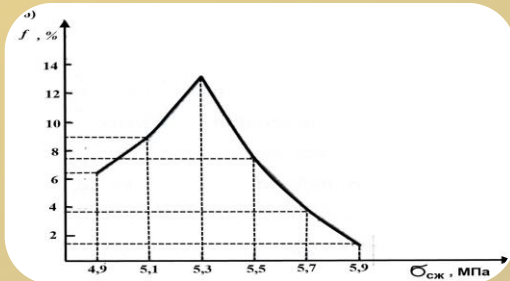
Математическая статистика опирается на **теорию вероятностей** и ее применение для обработки опытных данных в горном деле обусловлено случайным характером изменяемых величин и ошибок измерения, разнообразием влияющих на исследования факторов и значительным объемом выборки.

Методы математической статистики дают возможности **оценивать достоверность полученного результата и область**, в которой с требуемой вероятностью будет лежать искомое значение; **определять основные факторы** и их количественное влияние на изучаемые явления, **устанавливать математические модели** и уравнения, **оценивать достоверность полученных уравнений**, их адекватность изучаемым процессам и явлениям.

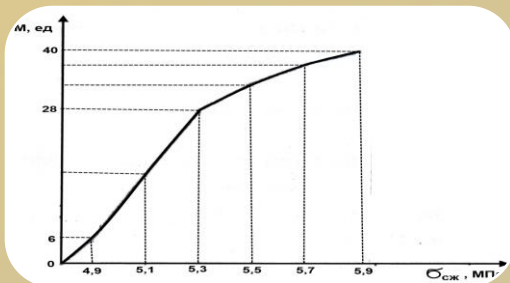
Кривые частного распределения



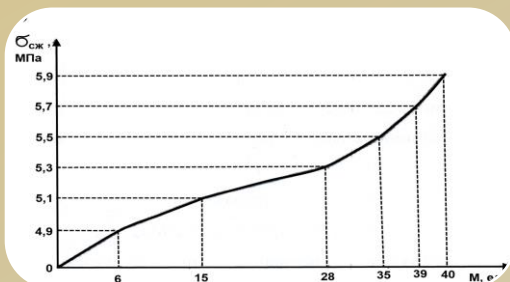
гистограмма



полигона



кумулята



огива

О характере и структуре экспериментальных данных дают представление кривые частного распределения.

Вариационный ряд графически изображают в

виде **гистограммы**,

полигоны, **кумуляты**

(кумулятивная кривая) –

накопленная частота и **огивы**

Вариационный ряд разбивают на интервалы (нечетное количество).

Оптимальный размер интервала **И** может быть определен по формуле:

$$\mathbf{И} = \frac{\mathbf{P}}{\mathbf{1 + 3,2 \lg n}}$$

где $P = X_{max} - X_{min}$ – размах вариации (разность между максимальным и минимальным значениями фактора);

n – количество экспериментальных данных.

Оценочные характеристики экспериментальных данных

Оценка погрешностей измерений

Анализ погрешностей измерений основывается на теории случайных ошибок, которая позволяет оценить надежность измерения при заданном количестве замеров или определить минимальное количество замеров, гарантирующее требуемую (заданную) точность и надежность измерений. Наряду с этим, возникает необходимость исключить грубые ошибки ряда и определить достоверность полученных данных.

Погрешность данного числа y_i , которое рассматривается как приближенное значение другого числа y , есть разность $|y - y_i|$, т.е. **абсолютная погрешность**.

Относительная погрешность определяется по выражению и измеряется в процентах

$$\frac{|y - y_i|}{y_i}$$

Для характеристики точности (степень приближения истинного значения параметра к его теоретическому номинальному значению)

приближенного равенства $(y \approx y_i)$ используется выражение

$$|y - y_i| \leq \Delta y_i, \text{ либо записывается в следующем виде } y = y_i \pm \Delta y_i$$

(число y равно y_i с точностью до Δy_i)

Определение обобщающих характеристик измерений

Для большой выборки и нормального закона распределения обобщающими оценочными характеристиками измерений являются среднее значение выборки \bar{y} , дисперсия σ^2 и среднеквадратичное отклонение σ (корень квадратный из дисперсии), определяемые по формулам:

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}{n-1}}$$

Доверительный интервал и доверительная вероятность

Степень отличия среднестатистического значения \bar{y} от истинного значения измеряемой величины y_i можно оценить методом доверительных интервалов.

Доверительный интервал – интервал значений y_i , в который попадает истинное значение y измеряемой величины с заданной вероятностью P .

Доверительной вероятностью P (достоверностью) измерений называется вероятность того, что истинное значение измеряемой величины попадает в данный доверительный интервал

Для определения доверительных интервалов используют следующие формулы:

$$\bar{y} - \frac{t_{\sigma}}{\sqrt{n}} < y < \bar{y} + \frac{t_{\sigma}}{\sqrt{n}}$$

$$\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-t}^{+t} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$