Предполагаме, че между $X_1$ и $У_1$, между $X_2$ и $У_2$, между $X_3$ и $У_3$ и т. н. сжществува известна „свободна" зависимость и искаме да измѣримъ нейната интензивность. Изчисляваме, първо, срѣдно-аритметичнитѣ за първия редъ (нека бжде $Mx$) и за втория редъ (равна на $My$); изваждаме $Mx$ отъ всѣки единъ членъ на първия редъ, а $My$ отъ всѣки единъ членъ на втория редъ. Полученитѣ разлики ще означимъ съ малки букви x и y и съ сжщитѣ индекси на голѣмитѣ букви. Получаваме, по такъвъ начинъ, два нови, преобразувани редове, изразяващи последователнитѣ отклонения отъ срѣднитѣ:

първия редъ: $x_1, x_2, x_3, \ldots \, x_N$;

втория редъ: $y_1, y_2, y_3, \ldots \, y_N$.

Сега си задаваме въпроса: каква ще бжде формулата за връзката между $x_1$ и $y_1$, $x_2$ и $y_2$, $x_3$ и $y_3, \ldots \, x_i$ и $y_i$ и т. н., ако

1-о — тази връзка (зависимость) може да се изрази чрезъ цѣла рационална функция отъ първа степень (линейна функция),

2-о — тази функция остава една и сжща за всички N чифта членове отъ двата реда, и

3-о — към нашия случай може да се приложи тъй наречения „методъ на най-малкитѣ квадрати".

Казано съ други думи, ние предполагаме, че връзката между произволния, i-тия членъ отъ първия редъ $x_i$, и съответния, i-тия членъ отъ втория редъ $y_i$ (i може да е равно на 1, 2, 3, 4 . . . . N), се изразява съ формула: $y_i = a_1 + b_1 x_i$ или пъкъ съ формула

$$x_i = a_2 + b_2 y_i.$$

Тукъ коефициентитѣ $a_1$, $b_1$, $a_2$ и $b_2$ сж константи („параметри") на уравнението, и ние предполагаме, че тѣ оставатъ неизмѣнни за всичкитѣ N чифта наблюдения. Понеже значенията на всичкитѣ членове отъ двата реда сж ни известни, ние разполагаме за изчисляване на 4-тѣ неизвестни параметри $a_1$, $b_1$, $a_2$, $b_2$ съ 2 N уравнения: N уравнения за изчисляването на $a_1$ и $b_1$ и N уравнения за намирането на $a_2$ и $b_2$. Въ повечето случаи тѣзи уравнения ще се окажатъ взаимно *несъвмѣстими*, като всѣка група отъ 4 уравнения ще дава други числени значения на търсенитѣ $a_1$, $b_1$, $a_2$ и $b_2$. За да се избѣгне това вжтрешно противоречие, ние прибѣгваме къмъ тъй наречения „методъ на най-малкитѣ квадрати". Тогава разсжждаваме по следния начинъ.

Нека въ уравнението $y_i = a_1 + b_1 x_i$ величинитѣ $a_1$ и $b_1$ иматъ *произволни* значения $a_1'$ и $b_1'$. Въ тоя случай, естествено, дѣсната часть на нашето уравнение не може да бжде равна на лѣвата. Ако означимъ разликата имъ чрезъ $e_i$, очевидно е, че

$$y_i - a_1' - b_1' x_i = e_i,$$

и че $e_i$ може да се смѣта като грѣшка на нашето опредѣление на $a_1$ и $b_1$.

Търсимъ сега такива значения на $a_1'$ и $b_1'$, щото *сборътъ на квадратитѣ* на грѣшкитѣ на всички N уравнения да бжде *най-малъкъ* (отъ тукъ идва и названието: „методъ на най-малкитѣ квадрати"), т. е.

$$\sum_{i=1}^{N} e_i^2 = \sum_{i=1}^{N} (y_i - a_1' - b_1' x_i)^2 = \text{минимумъ}\,^{*)}.$$

Така сложенъ въпросътъ, задачата за намирането на значенията $a_1'$ и $b_1'$ става математически напълно опредѣлена. Съгласно правилата на диференциалното смѣтане (приравняване на нула частнитѣ производни по $a_1'$, по $b_1'$ и т. н.), ние лесно извеждаме:

$$a_1' = 0; \qquad b_1' = \frac{\sum\limits_{i=1}^{N} x_i y_i}{\sum\limits_{i=1}^{N} x_i^2}$$

По сжщия начинъ отъ условното уравнение

$$\sum_{i=1}^{N} (e_i')^2 = \sum_{i=1}^{N} (x_i - a_2' - b_2' y_i)^2 = \text{минимумъ}$$

получаваме

$$a_2' = 0; \qquad b_2' = \frac{\sum\limits_{i=1}^{N} x_i y_i}{\sum\limits_{i=1}^{N} y_i^2}$$

Значенията $a_1'$, $a_2'$, $b_1'$, $b_2'$ не сж истинскитѣ значения на параметритѣ на оная функция, която *може би*, въ действителность, свързва $x_i$ и $y_i$, а само приближенитѣ до тѣхъ стойности, получени чрезъ метода на най-малкитѣ квадрати. Ако бѣхме поставили като условие

$$\sum_{i=1}^{N} e_i^3 = \text{минимумъ, или } \sum_{i=1}^{N} e_i^4 = \text{минимумъ,}$$

щѣхме да получимъ съвсемъ други значения.

Като означимъ геометрично-срѣдното отъ двата параметра $b_1'$ и $b_2'$ чрезъ $r_{12}'$, ще имаме:

$$r_{12}' = \sqrt{b_1' \, b_2'} = \frac{\sum\limits_{i=1}^{N} x_i y_i}{\sqrt{\sum\limits_{i=1}^{N} x_i^2 \sum\limits_{i=1}^{N} y_i^2}} \qquad [1]$$

*) Знакътъ $\sum\limits_{i=1}^{N}$ означава, че трѣбва да се вземе сбора, който да обхваща всички величини съ индекси 1, 2, 3, 4 и т. н., свършвайки съ индекса N. Напримѣръ: $\sum\limits_{i=1}^{N} e_i^2 = e_1^2 + e_2^2 + e_3^2 + \ldots + e_N^2$.