

„науката хореография“ биха се оказали подобни изследвания!

Сумирайки всичко казано до сега, ние можем, следователно, да твърдим, че гореизложените изводи за коефициента на корелацията, при всички негови безспорни педагогически достоинства, е способен да докара известни недоразумения*). Във частност, този извод не ни обрисова достатъчно ясно връзката, това взаимно отношение, което съществува между корелацията и каузалната зависимост. Между това, именно тази страна особено интересува икономиста-теоретикъ, който използва статистическия методъ за свои научни изследвания.

Съотношението между корелацията и причинната връзка е поставено въ центъра при третия подходъ къмъ извода на формулата за коефициента на корелацията; този подходъ представлява главния предметъ на настоящата статия. Доколкото мога да сжда, той е формулиранъ вече въ работата на Sewall Wright „Correlation and Causation“ („Journal of Agricultural Research“, 20: 557—585, 1921)**), обаче въ настоящата статия, както формулитъ, така и извода имъ се съществено отличаватъ отъ тѣзи на Райтъ.

Уговарямъ отъ самото начало, че нашия изводъ нѣма да представлява отъ себе си пълно разкриване на всичко онова, което може да се извлече отъ изчислението на коефициента на корелацията: той дава последния само въ оная свѣтлина, която може да е полезна и нужна за учения теоретикъ при изучаването на причиннитъ връзки, легнали въ основата на масовитъ икономически явления, т. е. за изследвача, поставилъ предъ себе си въ областта на икономиката чисто „номографични“ (номографични) задачи (гл. цитир. статия на С. Конъ, стр. 382—383).

Ако ние изследваме причинната зависимост между две физически явления, напр. между въздушното налягане и температурата на кипение на нѣкакъвъ определенъ разтворъ на солта, ние получаваме, като резултатъ на нашитъ експерименти, два реда значения: редътъ $X_1, X_2, X_3, X_4 \dots X_n$, представляващъ измѣренията на манометъра или барометъра и редътъ $Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 \dots Y_n$, съответнитъ на първия редъ показания на термометъра. Благодарение на несвършенството на нашитъ измѣрителни уреди, а сжщо така

и на намѣсата на външни, „случайни“ въздействия (напр., колебания въ концентрацията на разтвора, изпаряването на водата, разтварянето стенигъ на сжда, нечистотиитъ въ солта и т. н.), ние различаваме по два елемента въ всѣко едно X и съответното Y : отъ една страна, такива, които наистина сж свързани помежду си съ една причинна връзка (ще ги означимъ ξ и ψ), отъ друга страна такива, които сж резултатъ на въздействието на странични, „случайни“ причини, или, което е едно и сжщо, на „грѣшкитъ на наблюдението“ (ще ги означимъ съ e и ϵ). По такъвъ начинъ, двата реда добиватъ следниятъ видъ:

$$\begin{aligned} \text{първия редъ: } & \xi_1 + e_1; \xi_2 + e_2; \xi_3 + e_3; \dots \xi_n + e_n \\ \text{втория редъ: } & \psi_1 + \epsilon_1; \psi_2 + \epsilon_2; \psi_3 + \epsilon_3; \dots \psi_n + \epsilon_n \end{aligned} \quad [5]$$

Приемаме, че връзката между ξ и ψ е непрекъснатата и, при това, по формата си, единъ път за винаги установена. Затова, ние можемъ да я разглеждаме, отъ гледна точка на математичната анализа, като функционална зависимост и да я означимъ чрезъ обичайнитъ символи, както следва:

$$\psi = f(\xi) \text{ или, обратно, } \xi = \varphi(\psi).$$

Единъ физикъ, имайки на разположение мощното оръжие на научната анализа—експеримента, може въ повечето случаи да постави опита си така, че действието на външнитъ, „страничнитъ“ причини — e и ϵ да стане минимално и не само да не забулва връзката, съществуваща между ξ и ψ , но, изобщо, почти да не се отразява на тѣхната голѣмина. Ето въ това именно се заключава и смисъла на експериментирането! Затова, вниманието на физика се концентрира почти изключително върху намирането закона на зависимостта между ξ и ψ , т. е. върху определяне на формулата и на константитъ на функцията $f(\xi)$. Ако той, все пакъ, усѣти изопачаващото влияние на „грѣшкитъ“ e и ϵ , той се освобождава, по възможностъ, отъ тѣхъ съ помощта на срѣдствата, които му дава за това теорията на грѣшкитъ, представляваща единъ доста добре разработенъ отдѣлъ на учението за вѣроятноститъ.

Въ много по-лошо положение се намира, обаче, икономистътъ (както, впрочемъ и метеорологътъ, а отчасти и биологътъ) при своитъ каузални изследвания: отъ една страна, той нѣма възможностъ да експериментира, въ точния смисъл на думата, и е принуденъ да взема своя обектъ на наблюдение такъвъ, какъвто му се дава въ масовитъ явления на социалния животъ, почти безъ срѣдства да въздействува за намалението на размѣритъ на „страничнитъ“, изопачаващитъ влияния; отъ друга страна, тѣзи странични влияния сж често толкова силни, че въ отдѣлни случаи просто замъгляватъ връзката между ξ и ψ , обръщайки я въ пълната ѝ противоположностъ. Така, напр., високитъ родители раждатъ ту низки, ту високи деца; при блѣскава икономическа конюнктура едни предприятия фалиратъ, а други благоденствуватъ и т. н. Връзката между ξ и ψ получава видъ на една колеблива, прекъснатата,

*) За тия недоразумения въ никакъвъ случай не е виновенъ самия Юлъ, който въ своята класическа книга „An Introduction to the Theory of Statistics“ (8^о издание, London, 1927) поставя за прилагането на коеф. на корелацията всички необходими условия и се отнася къмъ него много предпазливо.

Обаче не всички четатъ тѣзи негови резерви.
**) За жалостъ, работата на Райтъ е останала и до сега недостъпна за менъ и азъ научихъ за нея само отъ статията на Ralph J. Watkins „The Use of coefficients of Net Determination in Testing the Economic Validity of Correlation Results“ (Journal of the American Statistical Association, June 1930, № 170, стр. 191—197). Изложенигъ въ настоящата ми статия формули сж изведени отъ менъ много по-рано отъ запознаването ми съ статията на Уаткинсъ.