

## R. A. FISHER'IS – PAGRINDINIS XX a. STATISTINĖS MINTIES UGDYTOJAS

GINDRA KASNAUSKIENĖ

Seras Ronald'as Aylmer'is Fisher'is (1890–1962) – viena žymiausių statistikos mokslo figūrų. Jo idėjos dar ir šiandien formuoja daugelį pagrindinių statistinės minties krypčių D. Britanijos ir Amerikos universitetuose. R. A. Fisher'io darbai, ypač daugybę kartų išleistos knygos "Statistiniai metodai mokslo tyrinėtojams", "Genetinė natūraliosios atrankos teorija" ir "Eksperimentų dizainas", tapo klasika. Svarus jo indėlis į modernią eksperimentinio dizaino teoriją. Mokslininkas suvaidino nepaprastai svarbų vaidmenį kuriant žmonių genetikos ir kraujo grupių tyrimo teorijas. R. A. Fisher'is žymus ir tuo, kad kartu su F. Yates'u publikavo aibę garsiųjų statistinių lentelių (R. A. Fisher, 1938).

Viena iš jo dukterų, Joan Fisher Box, išleido labai informatyvią ir objektyvią 500 puslapių biografiją (J. F. Box, 1978). Čia paminėsime tik pagrindinius R. A. Fisher'io gyvenimo ir kūrybos momentus.

R. A. Fisher'is gimė 1890 m. vasario mėn. 17 d. Londone vaizduojamo meno aukcionieriaus šeimoje. Jau Harrow mokykloje jis pasižymėjo išskirtiniais gabumais matematikai, nepaisant labai silpno regėjimo, neleidusio jam dirbti prie dirbtinio apšvietimo. Matematikos jam teko mokytis vien iš žodinių mokytojų paskaitų. Matyt, todėl R. A. Fisher'is išugdė savyje sugebėjimą nepaprastai efektyviai įsisavinti matematinius argumentus. Šitai įrodė visas tolesnis jo gyvenimas; mokslininkas sugebėdavo valdyti sudėtingiausią kompleksinę geometrinį sampratų sistemą, plėtoti ir pagrįsti esminius matematinius argumentus.

1909 m. R. A. Fisher'is įstojo į Gonvilio ir Kajaus koledžą Kembridže, o 1912 m. gavo matematikos bakalauro laipsnį. 1914 m. dėl silpno regėjimo buvo atleistas nuo karinės prievolės ir dirbo keliose darbovietėse, kol 1919 m. buvo paskirtas statistikos ekspertu Rothamsted'o eksperimentinėje stotyje. 1917 m. jis vedė Ruth Eileen Guinness, su kuria susilaukė dviejų sūnų ir šešių dukterų. Dirbdamas statistiku Rothamsted'e, jis padėjo pagrindus savo eksperimentiniams projektams, grindžiamiems atsitiktinumo dėsniais, toliau plėtojo statistinio įvertinimo

teoriją ir iškėlė mintį apie patikimą tikimybę. Persikėlęs gyventi į Londoną, nė kiek nesulėtino savo mokslinių tyrimų spartos, parašė garsių genetikos srities darbų, susijusių su kraujo grupių analize. Kaip statistinių tyrimų rezultatai atskleidė statistinio tikėtumo principą, pateikė sąlyginių išvadų metodiką ir pagrindinę pagalbinių skaičiavimų idėją.

1929 m. R. A. Fisher'is išrinktas Karališkosios Draugijos nariu, 1933 m. tapo eugenikos profesoriumi Londono Koledžo universitete, 1943 m. – genetikos profesoriumi Kembridžo ir Kajaus koledžo tarybos nariu.

Antrojo pasaulinio karo metais mokslininkui teko patirti nemažai išbandymų. Jis nebuvo laimingas šeimoje, o karo sąlygos, įskaitant ir priverstinį evakavimąsi iš Londono departamento, sutrikdė jo mokslinį aktyvumą. Jo statistinių išvadų darbai buvo klaidingai įvertinti Amerikoje, kur susirūpinimas karo problemomis skatino permelyg didelį žavėjimąsi vien matematiniais veiksmais. Šiam požiūriui R. A. Fisher'is nepritarė. Matematinės genetikos srityje jam taip pat teko susidurti su panašiais sunkumais, pradėdant nuo jo "fundamentaliosios teoremos apie natūraliąją atranką", "taikomosios topografijos" idėjos išvystymo. Mokslininko kritinės pastabos apie tuomet vyravusių statistinių išvadų ir matematinės genetikos metodų trūkumus įvertintos tik po jo mirties.

Po karo, Kembridže, R. A. Fisher'io teorinius darbus abiejose mokslo srityse laikinai lydėjo nesėkmės. Milžiniškos, bet galiausiai bevaisės jo pastangos įkurti savo departamente biocheminės genetikos katedrą, taip pat įsteigti Kembridže nacionalinę žmogaus kraujo grupių tyrimo laboratoriją. Jau būdamas arti pensinio amžiaus, jis vienas iš pirmųjų tinkamai įvertino Watson'o ir Crick'o DNR struktūros atradimą (1953 m.) ir pritaikė naujas skaičiavimo mašinas biologinėms problemoms spręsti (1950 m.).

Galbūt apkartintas savo pokarinių nesėkmių (nors niekuomet nebuvo susilpninęs savo mokslinio darbo), 1956–1959 metais jis surado tam tikrą paguodą Kajaus koledžo prezidentūroje, vėliau – kaip šio koledžo direktorius ir galiausiai – laimė, būdamas pensininku Adelaidėje.

R. A. Fisher'io nuopelnai aukštai įvertinti 1952 m.: jam suteiktas Anglijos ordino kavaleriaus titulas mokslo srityje.

Didžiausias R. A. Fisher'io įnašas į taikomąją ir teorinę statistiką ir genetiką. Dar besimokydamas mokykloje buvo susižavėjęs gamtos istorija, ypač Č. Darvino darbai, o P. Batenson'o "Genetikos principais" jis rėmėsi savo moksliniuose tyrimuose jau pirmaisiais studijų metais. Dar bestudijuodamas jis taip pat pasižymėjo sėkmingu Mendel'io duomenų pritaikymu

ir paskelbė spaudoje straipsnį, kuriame pirmąsyk pristatė savo maksimalaus tikėtimumo (*maximum likelihood*) metodą, taip pat pateikė  $t$  statistikos skirstinio įrodymą, kurį Student'as vėliau tik pakoregavo.

1915 m. R. A. Fisher'is publikavo koreliacijos koeficiento skirstinį. 1918 m. parašė brandų biometrinės genetikos darbą "Koreliacija tarp giminių, darant prielaidą apie Mendel'o tipo paveldimumą". Šiame darbe pirmąsyk pavartojo žodį variacija (*variance*) ir padėjo pagrindus paskesnei savo variacinės analizės teorijos plėtotei. 1922 m. R. A. Fisher'is paskelbė spaudoje straipsnį "Apie matematinius teorinės statistikos pagrindus", tapusiu revoliuciniu statistinės minties vystymosi istorijoje (R. A. Fisher, 1922). Britų statistikos tyrinėtojas D. A. MacKenzie pavadino jį "statistinių išvadų teorijos manifestu" (D. A. MacKenzie, 1981, p. 207). Šiame straipsnyje R. A. Fisher'is pažymėjo, kad statistikas turi tyrinėti tam tikrą atrankinės visumos (galimas dalykas – hipotetinės visumos) duomenų aibę. Be to, nurodė, kad statistiko darbą galima suskaidyti į tris dalis. Pirmoji problema, su kuria susiduria statistikas, nuspręsti, kurią matematinę formą reikia parinkti visumos skirstiniui pavaizduoti. Tai turi būti atlikta pragmatiniu ir empiriniu pagrindu, o prielaidos turėtų būti patikrintos vėliau. Antroji problema – atrankinių duomenų visumos skirstinio parametrų įvertinimas (pavyzdžiui, jo vidurkio ir vidutinio kvadratinio nuokrypio normalaus skirstinio atveju). Trečiąją statistiko darbo dalį R. A. Fisher'is pavadino "skirstinio problemomis", kurių išsprendimas leistų surasti tiksliausią statistinio atrankinio skirstinio parametrų įvertinimą. Jis nurodė, kad tai yra esminis, lemiamas momentas, kadangi parametrų įvertinimas galimas tik per šio atrankinio skirstinio pažinimą:

"...skirtingos statistikos pasiūlytų atsitiktinių skirstinių, gautų iš tam tikros atrankos, išnagrinėjimas, privalo mums nurodyti, kurią statistiką yra naudingiausia pasirinkti savo skaičiavimams atlikti" (R. A. Fisher, 1922, p. 314).

R. A. Fisher'is pasiūlė tris įvertinimo kriterijus (ten pat, p. 316). Pirmasis – tai suderintasis (*consistency*): "kad taikant gautą statistiką visai visumai, ji turi būti lygi tos visumos parametrams". Antrasis – tai efektyvusis (*efficiency*): "kad didelėse atrankose, kuriose statistinis skirstinys krypta į normalųjį, reikia išsirinkti tą variantą, kuriame yra mažiausia galima paklaida". Trečiasis – pakankamasis (*sufficiency*) kriterijus: "kad pasirinkta statistika galėtų apibendrinti visą svarbiausią gautą informaciją apie atranką."

Šis paskutinis kriterijus išryškėjo R. A. Fisher'io samprotavimuose (1920) apie skirtingus vidurkius, naudojamus įvertinant normaliosios visu-  
mos vidutinį kvadratinį nuokrypį. R. A. Fisher'is tai pavaizdavo formulė,

$$\delta_2 = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}},$$

kuri buvo labiau "efektyvi", negu jo varžovo V. Bessel'o pasiūlyta formulė

$$\delta_1 = \sqrt{\frac{\pi}{2} \frac{\sum (x - \bar{x})}{n}}.$$

Būtų klaidinga manyti, kad R. A. Fisher'io teorinės statistikos darbai buvo vien tiktai "metastatistinės" prigimties. Pagrindinis darbas Rothams-  
ted'o eksperimentinėje stotyje pareikalavo praktinių žemės ūkio tyrinė-  
jimų. Be abejo, R. A. Fisher'is nebuvo pirmasis žemės ūkio problemas  
nagrinėjęs statistikas. Apie 1914 m. jau V. Gosset'as buvo susidomėjęs žemės ūkio tyrimais ir bendradarbiavo su mokslininkais, kurie, matyt, žemės ūkio tyrimų atgimimo tuo laikotarpiu paskatinti, jau buvo pradėję taikyti elementariąją statistinę techniką žemės ūkio eksperimentų rezultatams gauti.

Svarbiausias R. A. Fisher'io ankstyvaisiais darbo metais Rothams-  
ted'e paskelbtas darbas – "Statistiniai metodai mokslo tyrinėtojams"  
(R. A. Fisher, 1925). Iš dalies ši knyga atspindėjo jo požiūrį į statistinių  
išvadų pagrindus, taip pat didelį įdirbį tiksliojo skirstinio srityje. Ne  
mažiau svarbu, kad joje R. A. Fisher'is parodė savo išvadų teorijos  
metodų naudingumą sprendžiant praktines problemas. Pavyzdžiui, šioje  
knygoje jis aprašė maksimalaus tikėtimumo metodo panaudojimą,  
įvertinant genetinį gyvūnų ir augalų paveldimumą (p. 24–25). S. D. Pois-  
son'o skirstinį jis iliustravo V. Gosset'o darbais (p. 58–59). Chikvadrato  
skirstinys buvo išnagrinėtas gyvūnų reprodukcijos kontekste (p. 77–90), o  
regresiją jis iliustravo, analizuodamas azotinių trąšų poveikį grūdų derlin-  
gumui (p. 119–125). Nagrinėdamas koreliacijos koeficientą, mokslininkas  
parodė, kaip jo tiksliojo skirstinio metodai gali būti naudojami patikrinti  
skirtingų verčių reikšmingumą (p. 138–175). Toliau plėtodamas savo  
bandymų analizės teoriją, R. A. Fisher'is parodė, kad variacinė analizė,  
taikoma kartu su ribotais atsitiktiniais eksperimentiniais skaičiavimais –  
tai galingas techninis žemės ūkio tyrimų įrankis (p. 224–232).

"Statistiniai metodai mokslo tyrinėtojams" – tai svarbus novatoriškas R. A. Fisher'io darbas, įkūnijęs autoriaus įsitikinimą tuo, kad statistinių išvadų teorija turi būti plėtojama toliau, visiškai nepasikliaunant atvirkštinės tikimybės metodu, ir kad ši teorija gali būti taikoma ne vien tiksliai mažosioms atrankoms nagrinėti. Be to, ir galbūt tai dar svarbiau, ši knyga įkūnijo visiškai naują statistikų vaidmens koncepciją ir drauge naują statistikos teorijos funkciją. Iš esmės tai reiškė, kad statistikai privalo būti įtraukiami sprendžiant praktines problemas. Be to, pakanka, kad mokslininkai perduotų savo tyrimų rezultatus statistikams tolesnei analizei: prieš eksperimentinius skaičiavimus turi būti atliekama statistinė ekspertizė. Šie teiginiai tarsi iš anksto numatė tolesnį R. A. Fisher'io (ir V. Gosset'o) profesijos paplitimą.

R. A. Fisher'io knygų pardavimo apimtis per paskesnius 25 metus patvirtino jo statistikų ir statistinės teorijos vaidmens modelio išplitimą. Per tryliką metų jo knygos buvo išleistos septynis kartus ir apie 1950 m. parduota beveik 20 000 egzempliorių. R. A. Fisher'io darbai, lygiai kaip ir Karl'o Pearson'o, padarė milžinišką įtaką britų statistikos raidai. Rothamsted'as iškilo kaip statistinių tyrimų centras, besivaržantis su universiteto koledžu. Pavyzdžiui, du nauji K. Pearsonu darbuotojai (Oscar'as Irwin'as ir John'as Wishart'as), 1926 m. perėjo iš Universiteto koledžo dirbti į Rothamsted'ą norėdami įgyti patyrimo pas R. A. Fisher'į. Taip trečiojo dešimtmečio viduryje prasidėjo nauja D. Britanijos statistinės minties plėtotės era.

#### LITERATŪRA

1. Fisher-Box J. R. A. : The Life of a Scientist. New York: Wiley, 1978.
2. Edwards A. W. F. Fisher R. A. // The New Palgrave, a Dictionary of Economics. Vol. 2. New York: Stockton Press, 1987. P. 376–377.
3. MacKenzie D. A. Fisher R. A. // Statistics in Britain 1865–1930. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1981. P. 183–213.