A-7172

STATISTIKA PÕHIJOONED

A-5172
III

TARTU ÜLIÕPILASKONNA TOIMETISED NR. 7.

M. KURTSCHINSKY
TARTU ÜLIKOOLI KORRALINE PROFESSOR

STATISTIKA PÕHIJOONED

TEOORIA, TEHNIKA, AJALUGU

J. : 457

AKADEEMILISE KOOPERATIIVI KIRJASTUS
TARTU, 1934

TOUS DROITS RÉSERVÉS

A-7172

41340

2

Tartu Riikliku Ülikooli
Raamatukogu

155417

„Postimehe“ trükk, Tartus 1934.

Minu naisele

Eessõna.*)

Uusimal ajal omandab statistika ühiskondliku elu erivail aladel üha silmapaistvamat tähtsust. Riigivõim, omavalitsused, ühiskondlikud organisatsioonid ja, lõpuks, eramajanduslikud ettevõtted kasustavad statistikat üha suuremal määral.

Nagu tänapäeva enam-vähem ratsionaalselt organiseeritud tööstus- või kaubandusettevõttel on täiesti võimatu vältida vastavalt korrastatud raamatupidamist, samuti on lugu statistikaga riiklikus ja rahvamajanduslikus elus, kus statistika kujutab endast kõikide sotsiaalelu-nähtuste suhtes midagi raamatupidamise taolist, olles mainitud nähtuste õiglaseks ning objektiivseks peegeldajaks.

Seepärast pole tarvilik pikemalt peatuda küsimusel, millisel määral statistika ja tema poolt antud andmed on tähtsad ning huvitavad eramajanduse laiale alale. Selle tiheda seose tõttu, millist kujutab endast tänapäeva sotsiaalorganism, iga üksiku ettevõtte elu ja tegevus sõltuvad kõige vahetumalt riiklik-haldusliku ja rahvamajandusliku sfääri nähtustest, milliste kohta annabki meile andmeid statistika. Kui iga arukas ettevõtja või kaupmees on sunnitud arvestama majandusliku arvepidamise valje andmeid, siis kogu eramajanduski tervikuna eelistab tänapäeval teotseda statistiliste arvude objektiivsete näpunäidete põhjal, mitte aga juhuslikult muutuvate meeleolude ning tumedate oletuste alusel.

Kui järelikult statistika ebatavaliselt suur tähtsus tänapäeva poliitilises ja praktilises elus ei tekita mingisugust kahtlust, siis mitte vähem tähtis pole statistika roll puhtteaduslikulgi alal. Statistiline meetod ja statistilised andmed leiavad üha suuremat rakendust nii sotsiaal- kui ka loodusteaduste valdkonnas. Käesoleva raamatu vastavas peatükis (teine peatükk) kõneldakse üldjoonis statistika ja teiste teaduste vahelisest seosest ning koossõltumusest. Statistika rakendusala laieneb iga päevaga niivõrd, et varsti on kergem

*) Esijoones pean tarvilikuks märkida, et peaosa minu teose „Statistika põhijooned" tekstist on käsikirjast tõlkinud hr. mag. Ed. Poom, kes on redigeerinud ülejäänudki tõlkeosa.

loendada mitte need teadused, mis kasustavad statistikat, vaid pigemini, teatud erandina, nende teaduste väike arv, mis veel ei kasusta statistika teeneid. Ent seoses statistika üha laieneva rakendusalaga püstitatakse talle erisugustelt aladelt üha erilaadsemaid nõudeid: statistika peab vastama äärmiselt erisugustele küsimustele. See raskendab väga tänapäeva nõudeile enamvähem vastava statistikateaduse õpperaamatu kirjutamist. Ses suhtes püstitatud nõuded, nii õpilaste poolt kui ka õpetajate endi arvamused, on väga erivad, kus ühtluse saavutamine paljudel juhtudel võimatu.

Nagu mainisime juba eespool, statistilist meetodit rakendatakse peale sotsiaalteaduste sfääri samuti laialdaselt ka bioloogias, meteoroloogias, arstiteaduses ja keeleteaduses [1]). Kõikide nende teaduste nõudmiste rahuldamine võrdsel määral on äärmiselt raske ülesanne, ja seda teha püüdes võidakse jätta nad kõik rahuldamata. Kui piirata oma ülesannet ainult teatud ühe huviringkonna teenimisega, siis muutub kogu õpperaamatu kasustamine võimatuks kõigile teisile sellest huviringkonnast väljaspool asujaile. Ei tule unustada, et tänapäeva statistika uurimissfääri kuuluvate küsimuste mahtki suureneb iga päevaga. Eriti on see kehtiv nn. statistika-teooria suhtes: ühelt poolt ta lõikab puhtmatemaatilist sfääri, teiselt poolt omab puutepunkte filosoofia ja gnoseoloogiaga. See asjaolu esitab samuti erilisi nõudeid statistika sisule ja käsitlusele. Siin on juba vaja teatud kunsti ainestikujaotuseks ja oskuseks kohaneda kuulajate ja lugejate erivate tasemetega.

Lõpuks tuleb pidada silmas, et viimaseil aastakümneil, alates juba möödunud sajandi lõpust, statistilise literatuuri kogus eri maades on kasvanud erakordselt suureks. Ilmus hiigelhulk uurimusi, tekkis eri suundi ja koolkondi meie teaduses, hakkas kujunema eriline spetsialiseerumine statistikas nii materiaalse sisu järgi (rahvastiku-, moraali-, arstiteaduse-, finantsstatistika jne.) kui ka (mis veel olulisem) uurimissuuna ja -iseloomu järgi (praktiline ja teoreetiline statistika, matemaatiline suund jne.). Viimatimainitud suhtes ilmestuvad erisused, mis seotud koguni statistikateaduse iseloomustusega üksikute maade kaupa; see on seletatav üldiste vaimsete vooludega

---

[1]) Statistika on tarvilik näit. mitte ainult psühholoogia, vaid pedagoogikagi uurimisel. Vt. näit. selleks otstarbeks eriti välja antud kursus: L. L. Thurstone, The Fundamentals of Statistics, New-York 1925; vt. eriti: Editor's Introduction, lk-d V—VII.

ühel ja samal maal, mis omakorda tekitab antud teadust uurijatel vastavaid huve [1])

Kõik see raskendab statistika käsitlust. Ja täiendusena kogu eelkäsitletule peab alati pidama silmas ka selle auditooriumi iseloomu, kelle poole pöördub autor: ta teadusliku ettevalmistuse üldtaseme kõrgust, näit. kas või matemaatiliste või filosoofiliste teadmuste astet. Näit. õigus- või majandusteadust õppivate üliõpilaste, praktiliste statistikute, kes oma senist statistilist ettevalmistust põhjalikult süvendada soovivad, või, lõpuks, oma üldist silmaringi avardada soovija intelligentse publiku laialdaste ringkondade nõuded on ses suhtes suuresti erivad. Kergeim on muidugi kirjutada ainult mingisugusele ühele rühmale eelmainitud rühmadest; raskeim on rahuldada kõiki neid erilaadseid huve.

Eelnenust nähtub, et statistika-õpperaamatu kirjutajale tekib tänapäeval väga olulisi raskusi. Kuigi säärased raskused esinevad kõikjal, siis eriti suured on nad sellisel maal, kus senini pole olnud teaduslikku statistilist kirjandust, kus koostatav õpperaamat on ajalt kõige esimene ning seetõttu peab püüdma vastata erisugustele ülesannetele. — Seal, kus juba oleleb küllalt arvukas originaalne ja tõlkeline statistiline kirjandus, võib iga autor lubada endale luksust — peatuda ainult teaduse teatud osadel, juhtides huvitatuid ülejäänud teaduseosade suhtes teistesse õpperaamatutesse või muusse vastavasse kirjandusse, mis ilmunud samas keeles. Teaduslike uurijate vahel võib sel juhul toimuda iselaadne tööjaotus: üks keskendab oma tähelepanu rohkem puhtteoreetilistele küsimustele, teine peatub eelislikult uuritavate protsesside tehnilisel küljel, üks on matemaatilise suuna esindajaks, teine tõstab esikohale peamiselt teaduse filosoofilise või loogilise külje, üks annab rikkaliku faktilise materjali kogu, teine uurib tunnetusteooriat ja statistilise meetodi üldrakendust. Ma ei kõnelegi sellest, et paljudel juhtudel seesugune kirjandus evib ühel või teisel maal juba oma ajaloo, moodustades seega teatud päritavuse ning valmistades ette teatud õpetuste vastuvõtuks.

---

[1]) Nii on kirjanduses juba märgata, et inglise statistika-õpperaamatuis asub esikohal matemaatilis-arvestuslik element, saksa omades — organisatsioonilis-tehniline, ja vene omades asub rohkem kui kõigi teiste maade statistika-õpperaamatuis esikohal loogiline huvi. Muidugi on võimalik seda jälgida ainult üldisimais joonis, ja siingi esineb palju erandeid. Kuid siiski on teatud maades ilmunud statistika-teaduslikel teostel rohkem „rahvuslikku" ilmet kui võib-olla mingisuguse teise teaduse alal.

Lõpuks, erisuguste õpperaamatute suure arvu juures neid võib esineda lugejate erivate ringkondade eriva ettevalmistustaseme ja huvide eriva iseloomu kohaselt. Kõik see keerustub meie olustikus suuresti, sest meie raamatuturu-tingimustel peab raamat selleks, et saavutada küllalt laia lugejaskonda, pidama silmas võimalikult kõigi erilaadseimate rühmade nõudeid.

Ei saa juhatada lugejat, kui ta ei saa kasustada väliskirjandust, teistele allikatele; ei või lubada endale keskendada oma tähelepanu ainult teatud küsimustele või käsitleda ainult teaduse mingisuguse teatud suuna aluseid, mainides eessõnas, et kõigeks ülejäänuks soovitatakse neid ja neid samakeelseid õpperaamatuid. — Me vajame statistika ü l d kursust, mis haaraks võimalikult k õ i k statistika peaharud, mis oleks kohaldatud lugejate teatud keskmise taseme kohaselt ja peale selle püüaks juhtida need lugejad tänapäeva teadusliku statistilise teadmuse sfääri, tutvustades neid kõikide peamiste valdavate vooludega, eelistamata ühtegi neist.

Kõik need kaalutlused määratlesid minu kursuse iseloomu ja esitasid talle mitte väikesi raskusi. Ma pidin püstitama endale ülesande — anda võimalikult t ä i e l i k ü l d k u r s u s. Seepärast pidid leidma raamatus paika teaduse kõik kolm peaosa, millised teisil juhtudel mõnikord eristatakse edukalt: s t a t i s t i k a t e o o r i a, t e h n i k a j a a j a l u g u. Raamatu võrdlemisi väikese suuruse tõttu mul polnud muidugi võimalik anda täiesti purgiv pilt tänapäeva statistika-teaduses esinevaist teadusliku mõtte, et mitte öelda — „koolide", eri vooludest. Kuid igal juhul ma püüdsin vene, saksa, inglise, prantsuse ja osalt ka itaalia peamise kirjanduse alusel anda üldkujutluse statistika-alal tänapäeval olelevaist huvidest ja vooludest. Arvan, et lugeja võib käesolevast raamatust saada mõnesuguseid teadmusi statistikateooria alalt; seejuures on siin eriti esile tõstetud mõned küsimused, mis puudutavad tõenäosusteooriat, sotsiaalseaduspärasust, tahtevabaduse küsimust ja teisi nendega seotud keerukaid teaduslikke probleeme; suur osa raamatust on pühendatud statistiliste operatsioonide ja nende tehnika kirjeldusele, mis huvitab rohkem neid, kes pühendavad oma tähelepanu esijoones praktilistele küsimustele; lõpuks, statistika-teooria matemaatiline külg sel kujul, nagu teda praegu eriti kultiveeritakse ameerika ja inglise statistikute poolt, leidis käesolevas raamatus peegelduse sel määral, millisel see võimalik elementaarkursuses, mis pole seadnud endale puhtmatemaatilisi ülesandeid. Siin mul tuli arvestada esijoones neid lugejaid, kel

puudub eriline matemaatiline ettevalmistus. Seetõttu ma pidin kõikjal vältimatult püsima elementaarmatemaatika piires, jättes puudutamata kõrgema matemaatika ala — laskumata seega iselaadsesse „matemaatilisse sporti", mis iselomustab mõningaid statistika-õpperaamatuid. Seepärast on raamatusse paigutatud ainult need vältimatud valemid ja arvutused, mis tarvilikud üldistele statistilistele konstruktsioonidele ja milleta mõningad statistilised üldterminid on arusaamatud (näit. erisugused keskmised, suurte arvude seadus, vigade-seadus, indeksid jms.). — Peale selle kursuses ei esine arvude-küllus, vaid, vastuoksa, on toodud ainult need vähesed, mis on vajalikud mingisuguste oluliste järelduste illustreerimiseks. — Lugejat huvitavad arvud ta võib alati leida vastavaist käsiraamatuist. Statistika-õpperaamatu ülesandeks on mitte statistilise arvmaterjaliga tutvustamine, vaid — lugeja *statistiliselt mõtlema ja töötama* õpetamine. — Edasi on ajalooliselegi momendile raamatus kõikjal pühendatud vastavat tähelepanu, eriti teatud statistiliste instituutide ja statistikateaduse enda arengule.

Mainisin juba eespool, et minu püüuks oli ühtlasi võimaluse piires lugejate tutvustamine statistilise mõtte erisuguste suundadega, viia lugejad tänapäeva statistilise teadmuse ringi; seepärast ma püüdsin pühendada tähelepanu mitmesuguste maade kirjandusele ja statistika-teaduse erisugustele vooludele. Muidugi on autor, nagu see selge tähelepanelikule lugejale, loomulikult rohkeim seotud vene statistika-teaduse esindajatega, alates Peterburi ülikooli professori Jahnson'iga ja lõpetades hilisemate töötajatega sel alal, sisetades siia semstvopraktika esindajadki. See seos on lähim, eriti teatud teoreetiliste küsimuste sfääris, nende vene õpetlastega, kes teostavad oma uurimusi Lexis'e „kooli" sõiduvees: V. I. Bortkiewicz, A. A. Tšuprov, A. A. Kaufmann ja mõned teised, kellega autorit sidus paljudel juhtudel pikaajaline tutvus, ühine teaduslik-õppetegevuslik töö ja mõnikord lähedane sõpruski. Nende õpetlaste tööd evisid suurt tähtsust autori teaduslike konstruktsioonide väljatöötamisel ja ta mälestab neid teadlasi tänulikkusega.

Mis puutub isikuisse, kellele on määratud käesolev õpperaamat, siis autor pidas esijoones silmas oma kuulajaskonda Tartu Ülikoolis, kellel nüüd on palju kergem aine õppimine ja ettevalmistumine eksamile. Senini ei olnud mingisugust ühtainust raamatut, mis oleks enam-vähem vastanud sellele ülesandele; kuulajad pidid kasustama tervet rida allikaid ja kõik see raskendas nende tööd oluliselt.

Nüüd minu poolt loetava kursuse peaalused sisalduvad käesolevas raamatus, ja ülesanne on seega lihtsustatud. Kuid üliõpilas-auditooriumi kõrval ma pidasin silmas teisigi statistikast huvitatud isikuid: praktilisi statistikuid, kes soovivad seada oma teadmused püsivamale teoreetilisele alusele ning süstematiseerida neid ja, lõpuks, erisuguste erialade haritud inimesi. Sest tänapäeval pakub statistikaga tutvumine huvi mitte ainult juristile või majandusteadlasele, vaid ka arstile, keeleteadlasele, loodusteadlasele ja, lõpuks, lihtsalt igale inimesele, kes soovib pidada end täiesti harituks; eriti siis, kui need isikud tunnevad puudulikult loogikat ja tunnetusteooriat, sest statistika üldteooria võib neile ses suhtes olla teatud toeks.

Käesoleva raamatu välisehitise juures mul tõusis küsimusi märkuste ja osundite suhtes. Ma paigutasin nad kõik iga peatüki lõppu. See on tehtud selleks, et mitte killustada tavalise lugeja tähelepanu, kelle suhtes märkused ja osundid ei oma erilist tähtsust; neist huvitatuil pole raske vaadata neid peatüke lõpust. Lõpuks võib tekkida küsimus nende hulga suhtes. Oleksin võinud muidugi kergesti tunduvalt suurendada nende arvu, ent piirdusin siiski ainult olulisimaga; samuti ma oleksin võinud nende arvu tunduvalt vähendada või nad üldse ära jätta. Kuid ma meelega ei teinud seda, jättes nad literatuurijuhendi korvusena, mis võib osutuda tarvilikuks oma teadmusi süvendada soovijale, ja lähtudes ühtlasi mõningal määral pedagoogilistest kaalutlustest: anda õpilasile kujutlus kasustatud allikate täpse osundamise tarvilikkusest.

Nüüd veel mõni sõna käesoleva raamatu mahust. Taoliselt kõigile arenevaile teadustele on statistikas käsitletavate küsimuste (eriti kõigi ta osade — teooria, tehnika ja ajaloo — ühendamisel) maht äärmiselt suurenenud. Seepärast statistika sisu käsitlus võrdlemisi väikesel arvul lehekülgedel on väga raske ülesanne. Isegi andes kursusele ühe teatud iseloomu (mida väga sageli praktiseeritakse) selle asemel, et vastata võimalust mööda teooria ja praktika erisugustele küsimustele ja pühendada tähelepanu statistilise mõtte eri suundadele (nagu see teostatud käesolevas raamatus) — seda laadi väljaanded ilmuvad välismail praegu harva ühe keskmise raamatuna, vaid harilikult mitmes (mõnikord üsna mahukas) köites [1]).

[1]) Kõnelemata Mayr'i tuntud teosest, ma viitan siin H. Wolff'i, J. Müller'i ja W. Winkler'i saksakeelseile kursustele ning A. Julin'i prantsuskeelsele; kui on tegemist ainult ühe raamatuga, siis seal, kas tavaliselt ei käsit-

Mis puutub minu raamatu keelelisse külge, siis see on lõplikult viimistletud terve rea kaastööliste — mu endiste õpilaste — abil. Peatöö käesoleva kursuse keelelisel viimistlusel tegi hr. mag. Ed. Poom, kes nägi sellega palju vaeva ja kes on seetõttu esijoones vastutav käesoleva raamatu keelelise külje eest. Teda ma tänan eriti ta suure töö eest. Eesti- ja venekeelse teksti võrdlemisel ei töötanud vähe ka minu assistent hr. A. Lagus. Mõned peatükid on töötletud majandusteadlase V. Koitmets'a poolt; teksti kontrollimisest ja osalt ka korrektuuri lugemisest võtsid osa ülikooli diploomitud edasiõppija V. Randmets ja ülikooli teaduslik stipendiaat hr. mgnd. V. Valk. Kõigile mainitud isikuile avaldan siinkohal tõsist tänu nende abi eest.

Need on mõningad kaalutlusist, mida pidasin tarvilikuks anda eelmärkmeina oma raamatule. Temas sisaldub, võib-olla, paljugi puudusi, kuid võin öelda, et püüdsin teha kõik, mis mul antud olustikus oli võimalik. — Täitku see esimene eestikeelne teoreetiline statistika-raamat oma ülesande ning toogu kasu õppijaile ja eesti lugevale publikule.

Tartus, 14. X 1934.

leta kaugeltki mitte kursuse kõiki osi või lähenetakse kursusele ainult kindlast lähtekohast. — Ses suhtes ma ei võinud kahjuks täiel määral täita endale püstitatud ülesannet, sest kirjastuse poolt oli mulle tõmmatud küllaltki kitsad piirid, mistõttu ma olin osalt sunnitud loobuma oleleva materjali kasustamisest ning kohati väga lühendama oma käsitlust.

Sisukord.

ESIMENE PEATÜKK.

Statistika mõiste, olemus ja rakendusala . . 1— 28

Statistika kui teaduse noorus ja praktiliste statistiliste operatsioonide vanus. Teaduse sünnimoment. Nimetuse „statistika" teke. Achenwall'i, Rümelin'i ja Maurice Block'i seletused. Lüder'i kahtlused. Statistika erisuguste piiritluste arvukus. Windelband'i teaduste klassifikatsioon. Statistikateaduse iseloom (Bortkiewicz, Bowley). Statistika ese. Tüübiliste ja mittetüübiliste nähtuste erivus. Soolised ja liidetud tunnused. Arvestuslikkude operatsioonide tähtsus statistika suhtes. Mil määral kokkuvõte võib esineda statistikana? Massnähtuste ehk kogude tähtsus statistika suhtes. Tüübilisus ja mittetüübilisus — loodusnähtused ja ühiskondlikud nähtused. Rümelin'i ja Jahnson'i vaated ja nende kriitika. Statistika laiemas ja kitsamas mõttes (Mayr). Statistilise meetodi rakendusala. Statistika materiaalses ja formaalses mõttes (Mayr, Bortkiewicz). Järkjärguline vaadete areng statistikateaduse olemuse ja ülesannete alal. Uurimisobjekt ja uurimismenetlus. Statistikateaduse osised Rümelin'i järgi.

TEINE PEATÜKK.

Statistiline meetod. Statistika suhe teiste teadustega . . . . . 29— 54

Statistikateadus üldse ja statistiline meetod eriti. Rümelin'i vaadete järkjärgulise arengu tähtsus ses suhtes. Koossõltumus soolise ja individuaalse vahel. Statistilise meetodi vastastamine statistika-teadusele (Lexis). Statistika kui peamiselt universaalse uurimismeetodi rolli eriline rõhutamine (Levasseur, March, mitmed inglise ja vene teadlased; Oržentski). Selle seisukoha märkimine juba Rümelin'i poolt. Kaufmann'i arvamus. Statistilise meetodi loogiline iseloom. Statistika ja loogika vahel olelevad koossõltumused (Sigwart). Induktsiooni rakendamise puudulikkus eri juhtudel. Usutavad

ja ainult tõenäosed nähtused induktiivse uurimismeetodi rakendatavuse seisukohalt. Metoodiline kokkuvõtt ja põhjussõltumuse määratlemine. Harilik kokkuvõtt ja metoodiline arvestus. Arvamused arvestusliku operatsiooni iseloomu kohta (Meitzen). Statistika suhe terve rea teiste teaduslikkude distsipliinidega, eriti sotsiaalteadustega. Statistika ja geograafia. Statistika ja ajalugu, statistika ja sotsioloogia. Statistika ja matemaatika. Matemaatiliste menetluste ja valemite rakendamise tähtsus. Statistika ja tunnetusteooria. Teaduslikud prognoosid.

KOLMAS PEATÜKK.

Statistika ajalugu . . . . . 55— 79

Praktilisi eesmärke taotlevate statistiliste operatsioonide vanus. Sääraste statistiliste operatsioonide teostamise põhjusi. Vanaaegne ida, Egiptus, Pärsia, juudid. Statistika vanas Kreekas. Rooma. Rooma tsensid ja nende iseloomustamine. Selle aja jooksvad statistilised kirjed. Keskaeg. *Urbarium*'id ehk maaraamatud. *Breviarium rerum fiscalium. Domesday-book.* Statistilised operatsioonid Venemaal. Eesti. Rahvastikuarvu arvestus ja põhimikusuhete kirjeldamine. Itaalia kaubandusvabariikide statistika. Veneetsia „relazioni". Linnastatistika. Statistilised koguteosed (Sansovino, Elzevir'id jne.). Olund Saksamaal. Hermann Conring. *Notitia rerum publicarum.* Achenwall. Kirjeldav kool ja tema iseloomustamine. August Schlözer, Ancherson, Crome. *Tabellenknechte.* Büsching. Poliitiline aritmeetika. John Graunt. William Petty. Halley. Suremustabel. Süssmilch. *Die göttliche Ordnung.* Selle töö üldiseloomustus ja tema tähtsus. Tõenäosusteooria areng. Prantsuse matemaatikute tööd. Positiivne filosoofia. August Comte. Adolphe Quetelet. Filosoofilised ja loodusteaduslikud momendid tema ehitistes. Nende tähtsus uuema statistika suhtes. Quetelet' õpetus keskmisest inimesest. Quetelet' praktiline tegevus Belgia ja rahvusvahelise statistika alal. Quetelet' mõju statistikateaduse hilisemale arengule. Tema järglased ja vastased. Adolf Wagner. Reaktsioon queteletismi vastu Saksamaal. Statistikateaduse areng eri maades peale Quetelet' epohhi. Saksamaa. Prantsusmaa. Inglismaa. Venemaa. Statistika Tartu Ülikoolis. Uusim matemaatiline suund statistikas.

NELJAS PEATÜKK.

Statistika-asutiste organisatsioon . . . . . 80—101

Riiklik statistika uuel ajal. Haldusstatistika järkjärgulised arenguetapid. Rahvusvaheliste statistikakongresside täht-

sus uue statistika-organisatsiooniasjanduse suhtes. Statistika-asutiste organisatsiooni peatüübid. Olund järgmistes riikides: Rootsi, Inglismaa, Prantsusmaa, Saksamaa. Saksa riigi ja üksikute Saksa osariikide statistika. Tema üldine iseloomustus ja ta konstruktsiooni erisused. Statistika-asutiste areng Venemaal. Haldusstatistika organisatsioon keskuses ja kohtadel. Statistika keskkomitee ja kubermangukomiteed. Eri ametkondade statistika. Semstvo-omavalitsuse poolt korraldatud statistilised tööd ja nende iseloomustus. Uus statistika-organisatsioon enamlaste ajal. Statistikaasjandus Eestis. Olund enne iseseisvust ja peale vabariigi asutamist. Oleleva statistika-organisatsiooni alused. Statistika keskbüroo koostis ja tema ülesanded. Büroo juures töötavad asutised ja tema kirjastuslik tegevus. Selle töö iseloomustus ja hinnang. Kohalik, eriti linnastatistika. Linnastatistika bürood eri maades, eriti Saksamaal, Venemaal ja Eestis. Erastatistika. Rahvusvaheline statistika. Rahvusvahelised statistikakongressid, nende tekkimine ja ülesanded. Rahvusvaheline Statistika Instituut. Teised rahvusvahelised statistika-asutised.

VIIES PEATÜKK.

Statistika kui teadus sotsiaalmassidest . . . 102—116

Sotsiaalmassid ja nende kujundamine. Sotsiaalmasside liigid: tegevused ja sündmused. Seisundmassid ja liikuvmassid. Osamassid ja osakogud. Sotsiaalmasside jaotus: a) aja- ja b) ruumitunnuse ja c) materiaalse olemuse järgi. Registreerimisele alluvate tunnuste osav valik teatud vaatenurgast. Inimesed, asjad ja sündmused statistilise registreerimise objektina. Korduvalt esinev raskus vaatlusobjekti täpsel piiritlusel. Nähtuse registreeritavate tunnuste valik. Registreeritavate tunnuste klassifitseerimine. Primaar- ja sekundaarstatistika. Selle liigituse alused ja tema iseloomustus. Statistiline vaatlus ja tema erisused. Statistilise vaatluse objekt ja tema lähem iseloomustus. Vaatlusliikide erivused vaatlust sooritava subjekti seisukohalt: omavaatlus ja teistevaatlus, otsene ja kaudne vaatlus. Riik, omavalitsused ja eraasutised või isikud statistilise vaatluse subjektina. Statistiliste tööde järkjärguliste astmete ehk staadiumite järjestik. Engel'i ja A. Wagner'i poolt esitatud nende astmete klassifikatsioon. Kaufmann'i ja Levasseur'i skeemid.

KUUES PEATÜKK.

Statistilise algmaterjali ammutamine . . . . . 117—134

Statistilise töö üldine iseloom. Esialgse kava väljatöötamise ja märgitud tööde programmi koostamise tarvilikkus.

Kavatsetavate operatsioonide materiaalne ja isikuline organisatsioon. Nende operatsioonide rahaline eelarve. Ettevalmistavad sammud. Proovloendus. Uurimisele alluv primaar- ja sekundaarstatistika materjal. Vaatluse subjekti, objekti, menetluse, aja ja territooriumi määratlus kava koostamisel. Meie poolt aluseks võetud „arvestusühik" ja tema tähtsus. Statistilised tunnused. Väljatöötatud programmis esinevate tunnuste hulk ja iseloom. Quetelet' poolt püstitatud põhimõtted statistiliste kavade koostamiseks. Esitatavate küsimuste hulk ja iseloom. Õigete vastuste saamist raskendavad olundid. Küsimuste valandamine. Teatmete õigsuse kontroll. Kontrollküsimused. Sisekontroll ja saadud vastuste väliskontroll. Saadud vastuste puudulikkus või lüngad neis. Tähelepandud vigade või lünkade parandamismenetlused. Vigade põhjused, mis asetsevad: a) uuritava materjali iseloomus, b) kasustatud valanduste ebaselguses ja c) vaatlust teostavates organites endis. Rahvastikus endas asetsevad ebaõigete vastuste põhjused. Laplace'i skeem. Tingimata juhuslikud ja seaduspäraselt juhuslikud vead. Vanuse küsimused. Subjektiivsed muljed. Kogutud materjalis esinevate vigade tähtsus järelduste üldise usaldatavuse hinnangu ja statistiliste tööde tähtsuse suhtes.

SEITSMES PEATÜKK.

Statistiliste vaatluste tehnika ja liigid . . . 135—150

Loendus ja jooksev registreerimine. Ühe või teise menetluse rakendamistingimused. Otsene ehk vahetu statistiliste nähtuste märgendus ja selle liigid. Automaatne ja ettekavatsetud märgendus. Vaatlusorgani kokkupuutumine vaadeldava esemega. Selle olundi tähtsus: a) vaatluse teostamisaja, b) vaatluse teostamispaiga ja c) isikliku momendi seisukohalt. Otsene vaatlus ja statistiline küsitlus. Huvitatud isikute endi ja ekspertide küsitlus. Teatmete korrespondendiline ammutamismenetlus. Vastuste vabatahtlikkus või sunduslikkus. Iseloendus ja tema erisused. Ekspeditsiooniline menetlus; tema rakendamise erisused ja hinnang teaduses ja praktikas. Iseloenduse ja küsitluste eeliste võrdlus. Loendajate osa statistilises uurimises. Loendajate tarvilikud omadused ja nende koostis. Loendajate ja teiste loendusoperatsioonist osalejate organite töö iseloom. Küsitluslehtede vormi liigid; loendid ja kaardid. Eristavad erisused ja ühtede ja teiste hinnang. Vaadete muutus ses suhtes. Arvestuskaardid ehk fiškid. Küsitluslehtede kuju ja sisu.

KAHEKSAS PEATÜKK.

Statistilise materjali kokkuvõtmine ja rühmitamine. Tabelite koostamine . . . . . 151—186

Statistilised andmed ehk arvud. Kokkuvõtmine. Rühmitamine ja statistilise materjali kokkuloek. Kokkuvõtmise kava. Rühmitamise tähtsus ja olemus (näide Saksamaalt). Kogutud materjali kriitiline kontroll. Rühmitamine: a) ruumi, b) aja ja c) nähtuste materiaalse iseloomu järgi. Rühmitamisel esinevaid raskusi. Lihtne ja kombineeritud rühmitamine. Lihtne andmete summimine ja nn. rühmiti-kokkuloek. Ruumilise, ajalise ja materiaalse iseloomuga tunnused ja nende määratlemise erisused. Koguslikud ja mihuslikud materiaalsed tunnused ja koossõltumus nende vahel. Eri rühmitustel aluseks võetud põhimõtted. Märgistamine, tema tähtsus ja olemus. Näide Saksa ja Austria loendustest. Märgistamiste eelised kulutatud aja ja vahendite seisukohalt. Tsentraliseeritud ja detsentraliseeritud kokkuvõtmine. Mõlemate süsteemide hinnang. Engel'i katsed. Mayr'i arvamus. Vahetu statistilise materjali kokkuloek tabelitesse kandmiseks. Selle juures rakendatud tehnilised menetlused. Kriipsmenetlus. Bertillon' menetlus. Plokkmenetlus. Kaartide kokkuloek. Rühmladumine. Rühmladumise süsteem ja teatud kava täitmine seejuures. Säärase kava rakendamise illustreerimine. Töökaardid ehk fiškid. Nende erisus, tähtsus ja liigid. Selle juures rakendatavad menetlused (näide Mayr'i poolt korrastatud Baieri loendusest). Mehaanilised vahendid statistiliste kokkuloekute kergendamiseks. Waxweiler'i loenduskast. Lucien March'i Classicompteur-imprimeur. Töötamine selle aparaadiga. Hollerith'i elektrimasin. Arvestusmasin, sortimiskast, mulgustaja-pantograaf ja pöördmulgustaja. Elektrimasinate erikaardid. Mitmesugused arvutusaparaadid sõna kitsamas mõttes: arvutusraam, logaritmiline liineal, arvutusmasinad. — Statistiliste tabelite koostamine. Lõpptabelid ja nn. töötabelid. Tabelite koostamise üldine iseloomustus. Tabelite liigid: monograafilised ja sünoptilised. Lihtsad, rühmalised ja kombineeritud tabelid. Nende erivused. Tehnilised reeglid tabelite koostamise kohta. Tabelite tähtsus statistika järelduste suhtes.

ÜHEKSAS PEATÜKK.

Statistilise materjali töötlus . . . . . 187—231

1. Read. Statistilised read. Ridade koostamise erivad alused (koht, aeg ja materiaalne olemus). Staatilised ja dünaamilised, kasvavad ja kahanevad, tüübilised ja mittetüübilised read. Ridade liigid Lexis'e ja Mayr'i klassifikatsiooni

järgi. Ridade omadused nende pidevuse ehk püsivuse ja nendevaheliste vastastikuste suhete seisukohalt. Korrelatsioon. Interpolatsioon ja ekstrapolatsioon. Ridade tasastamine. Nende ridade töötlemismenetluse hinnang.

2. Suhtarvud. Absoluutarvud ja suhtarvud. Ühtede ja teiste tähtsus statistikas ja tegelikus elus. Suhtarvude saamine. Suhtarvude klassifikatsioon Mayr'i järgi. Ekstensiivsuse ja intensiivsuse suhted. Üldine ja spetsiifiline intensiivsus. Intensiivsuse arvulised väljendamismenetlused. Statistiline koefitsient.

3. Keskmised. Keskmised suurused. Nende tähtsus statistikas. Tüübilised ja mittetüübilised ehk subjektiivsed ja objektiivsed keskmised (reaalsed ja ideaalsed). Quetelet' arvamus. Jahnson'i kaalutlused. Aritmeetilised keskmised: lihtne ja kaalutud. Aritmeetilise keskmise tähtsuse hinnang. Materjali iseloom, millest tuletatakse keskmine. Geomeetriline keskmine. Tema rakendusala. Geomeetrilise keskmise leidmismenetlused. Logaritmide rakendamine. Mediaan. Mediaani leidmismenetlused. Kvartiilid ja nende tähtsus. Kvartiilide leidmine. Detsiilid. Mediaani tähtsuse hinnang. Tema positiivsed ja negatiivsed küljed. Moodus ehk mood *(mode)*. Mooduse leidmismenetlused. Ainumodaalsed ja paljumodaalsed andmed. Rakendusmenetlus viimasel juhul. Mooduse leidmine aritmeetilise keskmise ja mediaani abil (Pearson'i valem). Mooduse tähtsuse hinnang. Koossõltumused erivate keskmiste liikide vahel.

KÜMNES PEATÜKK.

Indeksnumbrid. — Näitarvud . . . . . 232—252

„Näitarvude" ehk indeksite üldmõiste. Näitarvud laiemas ja kitsamas mõttes. Näitarvud ja suhtarvud. Bowley' piiritlus. Ajamomendi tähtsus indeksite suhtes. Indeksite tähtsus tegelikus elus. Lihtsad ja keerukad indeksid. Generaal-, rühmalised ja kaalutud indeksid. Indeksite (kitsamas mõttes) pearakendusala. Indekstabelite koostamise erivad alused. Trend. Indeksite keskmine. Indeksite leidmine geomeetrilise keskmise abil. Erisugused alused indeksite arvutamiseks. Ahelindeks. Ühe või teise indeksite-süsteemi rakendamise küsimus. Indeksite kaalutud keskmine. Lihtsad ja kaalutud indeksid. Nende võrdlev hinnang. Kaupade „kaalu" määratlemine generaalindeksite juures. Indeksite arvutusvalemid. Fisher'i valem. Nüüdisaegsete indeksite pealiigid (hulgi- ja jaekaubanduse ja elatusmaksumuse). Nende indeksite tähtsuse hinnang. Perekonna-indeksid. Raha ostujõud. Selle ala indeksite arvutamisega seotud raskused. Bortkiewicz'i ja Morgenroth'i arvamused. Eri mais üllitatavad tähtsamad indeksid.

ÜHETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Suurte arvude seadus, tõenäosusteooria, dispersioon . . . . . 253—296

Paljude statistiliste arvude kordumine ja püsivus. Selle kordumise tähtsus teaduse suhtes, ühiskondlikus elus ja eraelus (Tšuprov). Statistiliste arvude püsivus uue ja vana statistika valgustusel: inglise ja hollandi XVII sajandi kirjanikud. Tähelepanu pööramine vaatluste suure hulga tähtsusele. s'Gravesande, Süssmilch. Massnähtuse mõiste ja nn. suurte arvude seaduse kujutluse algmete esiletõst viimase poolt. Selle olundi illustratsioon Quetelet' juures. Suurte arvude seaduse piiritlus nüüdisaegses statistikas: Žižek ja Kaufmann. Liittunnuste (Orženski) tähtsus mingisuguse nähtuse tüübilisuse või liitseaduspärasuse määratlemise suhtes. Vaatluste hulga mõju neist teatud järelduste tegemise võimalustele. Suurte arvude seaduse illustreerimine vaatlustega hasartmängude alalt või eriti sooritatud katsetega (kuulidega, müntidega jne.). Buffon'i Quetelet', Westergaard'i ja Winkler'i katsed. Sääraste järelduste detaileerimine kahe viimase juures. Suurte arvude seaduse ilmestumine ümbritsevas elus. Enesetapastatistika. Postistatistika. Sündmuse tegeliku saabumise suurem lähendamine ta eeldatud (teoreetilisele) tõenäosusele sõltuvalt vaatluste hulgast. Winkler'i arvestused. Teatud statistiliste korrapärasuste püsivuse põhjuste küsimus. Varasemate kirjanike ja uuemate statistika-esindajate seletusi. Suurte arvude seaduse nimetus ja selle kriitika. Suurte arvude seaduse sidevus tõenäosuse-astmega või mingisuguse nähtuse saabumise ootusega. Suurte arvude seaduse põhjendamine tõenäosuste matemaatilise teooriaga. Tõenäosusteooria peaolemus (Laplace, Vlassov, Bortkiewicz). Mingisuguse nähtuse saabumise tõenäosuse matemaatiline väljendus. a) Täieline ja b) keerukas tõenäosus. Tõenäosuste liitmis- ja korrutamisteoreemid. Tõenäosusteooria ja selle uurimine hasartmängude või erikatsete alal (kuulikesed, kaardid, täringid jne.) Tõenäosuse mõiste iseloomustus (Lexis, Czuber, Savitš). Purgivad, sobimatud ja võrdvõimalikud sündmused. Usutavuse ja võimatuse matemaatiline väljendus. Bernouilli' ja Poisson'i valemid. Koossõltumus katsete arvu ja tulemuse lähenemise vahel teoreetiliselt arvestatud tõenäosusele (Bortkiewicz). Mingisuguse sündmuse matemaatilise ootuse mõiste. Aprioorne ja aposterioorne tõenäosus (Lexis). Juhuslike põhjuste mõju mingisuguste sündmuste või katsete tegelikele tulemustele. Dispersioon. Teda seletavaid näiteid. Hälvete keskmine. Keskmine ruuthälve ehk „tõenäone" viga. Moodul. Juhuslike vigade jaotusseadus ehk Laplace-Gauss'i normaalkõver. Newton'i binoomi rakendamine mainitud kõvera arvestamiseks. Binomi-

aalkõver. Selle kõvera omadused ehk teisiti: juhuslike vigade jaotusseadus. Winkler'i poolt toodud näide. Gauss'i kõvera valem. Selle kõveraseaduse kontrollimine tegeliku elu vaatlustega (Quetelet). Berliini statistika andmeid. Statistiliste ridade püsivus Lexis'e õpetuse mõttes. Veasuhe *(Fehlerrelation)*. Normaalne, alanormaalne ja ülenormaalne püsivus (Lexis). Nähtuste püsivusastme sõltumus uuritavate nähtuste arvust osarühmades ja suurtes massides. Bortkiewicz'i väikeste arvude seadus. Selle mõiste märkimine üldjoonis (A. Wagner). Bowley' arvamused väikeste arvude seaduse suhtes. Väikeste arvude seaduse üksikasjalik põhjendus Bortkiewicz'i poolt. Selle seaduse statistilised illustratsioonid. Solidaarselt mõjuvad põhjused. Väikeste arvude seadus Lexis'e õpetuste edasise arendamise tulemusena. Tõenäosusteooriast tuletatud järelduste tähtsus teaduslikule teooriale ja praktikale.

KAHETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Sotsiaalseadus ja statistiline seaduspärasus, juhus ja tahtevabadus . . . . . 297—331

1. Sotsiaalseadus ja statistiline seaduspärasus. Korrapärasused ja kordumus loodusnähtustes ja inimelu nähtustes. Statistiliste arvude püsivus uue ja vana statistika valgustusel. Süssmilch ja poliitilised aritmeetikud. Quetelet ja Buckle. Sotsiaalseaduse mõiste. Loodusteaduslikud seadused ja sotsiaalseadused. „Seaduse" üldmõiste. Seadused teaduslikus mõttes. Rümelin, Eulenburg ja Lexis. Eduard Hartmann'i ja Helmholtz'i piiritlused. Seaduse olemus (seletus). Mõiste „seadus" tekkimisjuured a) seadusandlikul, b) religioonilisel, c) ratsionalistlikul ja d) esteetilisel alal. Koossõltumus loodusteaduslike seaduste ja sotsiaalseaduste vahel. Nende vastastamine teineteisele (Rümelin ja Neumann). Kausaalseaduste olemus üldse ja sotsiaalseaduste psühholoogilisus. Majandus- (Neumann) ja üldse sotsiaal- (ajaloolisi) seadusi (Rümelin) mõjustavate põhjuste paljus ja eriline iseloom. Erisuguste seaduste püsiv või hüpoteetiline iseloom (Eulenburg). Sotsiaalsed ja statistilised „seaduspärasused" (Mayr).

2. Juhus. Juhus ja nähtuste põhjussõltumus. Hume'i, Bousset', Voltaire'i, Helvetsius'e vaated juhuse olemusele. Laplace'i seisukoht. Poincaré' arvamus. Juhus ja meie tunnetuse erisused. Juhuse seletus Cournot' poolt. Tema vaadete edasine arendamine Mentré' poolt. Vastuolude puudumine nähtuste juhuslikkuse kahe seletusviisi vahel. Cournot' ja Rümelin'i vaadete kokkumine. Windelband'i seletuse sarnasus

Rümelin'i omaga. Juhuse tähtsus ajaloos (Hvostov), statistikas ja sotsioloogias.

3. Tahtevabadus. Seaduspärasus ühiskondlikus elus. Pisinähtuste püsivus. Seaduspärasus ja tahtevabadus. Kreibig. Tahtevabaduse piirid (Mayr, Bodio). Rümelin'i vaated tahtevabadusele. Teadlaste vaadete järkjärguline areng ses küsimuses. Süssmilchi teoloogiline ja Quetelet' ning tema järglaste loodusteaduslik vaatekoht. Quetelet' enda ja queteletistide (A. Wagner, Buckle) vaated. Reaktsioon selle seisukoha vastu Rümelin'i, Schmoller'i, Oettingen'i jt. poolt. Küsimuse lahendamine Lexis'e ja tema kooli vaatekohalt. Matemaatiliste konstruktsioonide ja kuulikeste või hasartmängude alal teostatud katsete roll. Tahtevabadus ja tänapäeva teadus. Statistiline seaduspärasus ja individuaalne valikuvabadus.

KOLMETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Rahvaloendus. . . . . 332—350

Loendusasjanduse tekkimine vanaaja rahvaste juures. Rahvaloendused Euroopas ja nende iseloom. Revisjonid Venemaal. Isikuteloendus ehk revisjon ja tema finantsilised alused. Revisjoni esmakordne esinemine ja nende tähtsamad erisused. Revisjoni puudused. Tolleaegsete Lääne-Euroopa loendusoperatsioonide iseloomustus. Loenduste korrapärane perioodilisus. Belgias teostatud rahvaloenduse tähtsus. Sääraste loendusoperatsioonide tähtsuse üldhinnang. Quetelet' ja rahvusvaheliste statistikakongresside mõju ses suhtes. Väljatöötatud peareeglid rahvaloenduse objekti, aja ulatuse ja tehnika kohta. Missugune rahvastik loendatakse? Loenduse teostamisaeg ja -kestus. Kriitiline moment. Loenduste perioodilisus. Loenduse põhiühik. Loenduse teostamise tehnika (loendajad, iseloendus). Loenduste sisu: küsimuste arv ja iseloom. Loenduse teostamise juriidiline põhjendus. Loenduse kava, tema tehniline täitmine ja selleks tarvilikud konstruktsioonid. Loenduste andmete võrreldavus. Rahvaloenduse ja mitmesuguste teiste andmete kogumise ühendamine. Inglismaal, Prantsusmaal, Saksamaal, Põhja-Ameerika Ühendriikides (tsensid) teostatavate loenduste peajooni. Esimene üldrahvaloendus Venemaal (1897) ja tema iseloomustus. Loendused 1920. ja 1926. a. Loendusasjandus Eestis. Esimene loendus 1922. a. ja selle erisused. Selle juures kasustatud materjalid tarvilike andmete arvestamiseks. Teine Eesti rahvaloendus. Selles teostatud muudatused võrreldes esimese rahvaloendusega. Antud küsimuste hulk ja nende iseloomustus. Kogutud materjali kogus ja loenduse üldhinnang.

NELJATEISTKÜMNES PEATÜKK.

Rahvastiku-liikumise statistika. . . . . 351—366.

Muutliku iseloomuga nähtused ja nende statistiline arvestus. Jooksev registratsioon. Rahvastiku loomuliku liikumise jooksvad kirjed (perekonnaseisu-aktid). Sääraste kirjete pidamise usundlik-kiriklikud alused. Ristiusu vaimulike osa selles ja usutalituste korraldamise tähtsus. Koostatud aktide juriidiline külg ja riikliku võimu vahelesegamine sellesse sfääri. Kirikuraamatud ja meetrika väljakirjutused. Kirikliku registreerimise puudused ja erisused. Kodanlise registratsiooni süsteem, tema olulised jooned ja eelised. Kodanlise registreerimise algus Prantsusmaal ja teistes mais. Üksikuis mais säilinud kiriklik organisatsioon ja tema muudetud ehitis. Rootsi. Prantsusmaa. Saksamaa. *Standesamt* ja tema organisatsioon. Kirjete juriidiline ja statistiline külg. Meetrikakirjete pidamine eri usutunnistuste kohta Venemaal. Sealse süsteemi puudused ja temas tähele pandud paranemised. Perekonnaseisuaktide pidamine Nõukogude-Venemaal. Vastav olund Eestis alates iseseisvuse saabumisest. 1926. a. reform. Perekonnaseisuamet. Statistilised bülletäänid koostatud aktide kohta ja nende sisu. Jooksvad rahvastikunimestikud. Jooksvate nimestikkude pidamise süsteemid: a) Rootsis, b) Belgias. Seisund endisel Venemaal. Sise- ja välismigratsiooni statistika. Selle juures rakendatavad menetlused ja raskused. Säärase arvestuse seisund Eestis.

VIIETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Majandus- (tööstus-, põllumajandus- ja kutse-) statistika. Sotsiaal- (haridus-, kriminaal-, sanitaar- jms.) statistika. . . . . 367—382

Majandusstatistika tähtsus ja temaga seotud raskused. Rahvusvaheliste kongresside ja Rahvusvahelise Statistika Instituudi poolt väljatöötatud nomenklatuurid. Kutse- ja käitisloendused. Kutseloenduse küsimuste iseloom. Kutse- ja käitisloendused Saksamaal. 1907. a. loendus ja tema peaerisused. Tööstusloendus Belgias. Prantsumaa. Põhja-Ameerika Ühendriikide tsensid. Tsenside kui ka Inglismaal teostatavate, temale sugulaslike operatsioonide iseloomustamine. Endises Venes kogutud majandusliku iseloomuga andmed. Kutselise ja tööstusliku iseloomuga andmete kogumine Eestis. Väliskaubandus- ja üldse majandusstatistika Eestis. Põllumajandusstatistika. Tema suhtes ilmestuvad raskused. Tema tähtsamad ülesanded ja operatsioonide liigid. Seisund eri mais: Saksamaa, Prantsusmaa, Põhja-Ameerika Ühendriigid. Säärase statistika ras-

kused. Saagiandmed ja nende ammutamine. Põllumajandusstatistika endises Venes. Agraarstatistika Eestis. Teostatud põllumajanduslikud loendused. Põllumajanduslikkude andmete kogumine. Põhimiku võlastumuse statistika. Rahvusvaheline agraarstatistika. Moraalistatistika. Selle termini ebamäärasus. Sellise statistika eriliigid Eestis. Haridus-, töö-, sanitaar- ja kriminaalstatistika; enesetappade-statistika.

KUUETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Statistiliste vaatlusmeetodite sugulasmenetlused. . . . . 383—394

Lähikaudsed arvutused. Järkjärguline siirdumine katkeliselt arvorientéerumiselt (Mayr) purgivale statistilisele arvestusele. Lähikaudne arvutus majanduslikul alal (kaubahinnad, töötasu, kaubandusbülletäänid jne.). Lähikaudne arvutus ehk lähikaudne hinnang. Selliste arvutuste vormid ja näiteid. Rahvastikuarvestus kahe loenduse vaheajal. Kogu maakera rahvastiku, möödunud epohhide elanike arvu jne. arvutus. Põllumajandusstatistika andmed, väliskaubanduse arvestus, finants- ja majandusstatistika. Vaatlusmenetlused, mis ei ole statistilised s na valjus mõttes. Monograafiline meetod. Tema erisused, hinr ang ja liigid. Büdžeti-uurimised. Nende erivad vormid. Le P ay' meetod. Ernst Engel'i tööd. Mitmesugused uurimismenetlused. Monograafiline büdžet (Štšerbina). Ankeedid. Ankeetide liigid: era ja avalikud, kirjalikud ja suulised. Parlamendi ankeedid. Küsitletud isikud ja esitatavate küsimuste iseloom. Ankeedi võrdlemine puhtstatistilise uurimisega: tema eelised ja puudused. Põhjused, mis sunnivad rakendama ankeete. Huupi- ehk representatiivne meetod. Mayr'i kriitiline suhtumine sellesse. Huupimeetodi olemus. Suurte arvude seaduse tähtsus. Kiœr. Huupimeetodi rakendamine Vene statistilises praktikas. Selle juures rakendatavate menetluste õigsuse tingimused. Saadud järelduste õigsust tagavate uurimuste arvu küsimus (Edgeworth, Tšuprov). Huupimeetodi üldhinnang.

SEITSMETEISTKÜMNES PEATÜKK.

Graafiline statistika. . . . . 395—406

Statistilised tuletised tabelite kujul. Nende lihtsustamine graafiliste kujutiste rakendamise abil. Nende tähtsus teatud nähtuse olemuse selgitamisel ja statistiliste arvude õigsuse kontrollimisel. Statistiliste andmete populariseerimine. Graafiliste kujutiste rakendamise peapõhjusi. Graafiliste statisti-

liste kujutiste liigid. Diagrammid ja kartogrammid. Diagrammide liigid. Jahnson'i klassifikatsioon. Joondiagrammid, pinddiagrammid ja stereogrammid. Jooned ja punktid. Statistilised kõverad. Tavaliselt abstsissteljel või ordinaatteljel märgitavad nähtused. Aja kui teguri märkimine. Historigrammid. Histogrammid ehk tiheduse polügoonid. Logaritmilised kõverad. Ringdiagrammid. Kõverate konstruktsiooni nõrgad küljed. Pinddiagrammid. Nende erisused ja tähtsus. Erisuguste geomeetriliste kujundite rakendamine. Stereogrammid. Kartogrammid. Kartodiagrammid.

Esimene peatükk.

STATISTIKA MÕISTE, OLEMUS JA RAKENDUSEALA.

Ühiskonnateaduste sfääris statistika on võrdlemisi väga noor teadus, ta on isegi märgatavalt noorem poliitilisest ökonoomiast, mis oleleb samuti iseseisvalt ainult võrdlemisi lühikest aega.

Statistika kui teaduse noorusele võib vastu seada praktiliste statistiliste operatsioonide väga suure vanaduse. Statistilisi töid ja statistilisi andmeid kohtame juba üsna vanal ajal, ammu enne Kristust ning seejuures paljude eri rahvaste juures. Nii kõneldakse, et Hiina oli juba kaua enne kristlikku ajaarvamist administratiiv-statistika esiisaks. Iga maja uksel pidi rippuma alati tabel, millele märgiti kõik maja elanikud ja iga muutus majaelanike isiklikus koostises; iga 10, 100, 1000 jne. perekonna jaoks olid seatud isikud nimistute pidamiseks; keisrile võidi igal ajal teadustada ta alamate arv. Sellal korraldati ka koduloomade perioodilist loendust, kusjuures loomad jagati kuude eri rühma.

Egiptuse preestrid olid innukad rahvaloendajad ning pidasid sündide ja surmajuhtude nimistuid. Piiblis, Moosese viies raamatus, leidub hulk arvulisi andmeid iisraeli rahva arvu ja ta üksikute põlvede kohta eri epohhidel. — Kui Vana-Kreeka ei paku ses suhtes palju, sest sealseis tähtsuseta suurusega linnalistes vabariikides avaldus seda laadi arvutuste vajalisus vähem püsivalt, siis, vastandina Kreekale, Rooma perioodiliste tsenside instituuti pole ületatud isegi uusimal ajal [1]). Nii näeme juba vanal ajal sellelaadilise riiklik-administratiivse tegevuse tähtsat arengut niisuguste andmete kogumisel.

Seepärast ei tule sugugi imestada eri maades kokkukuhjunud arvulise materjali hiigelmassi üle: igasugused statistilised koguteosed, erisuguste loenduste andmed, jooksvad perioodilised loendid jne. Ent selle kõrval näeme pikemat aega statistilise meetodi teooria äärmiselt suurt, kui mitte öelda täielist väljatöötamatust. Eluline praktika ja selle teaduslik-teoreetiline põhjendus erivad teineteisest väga.

Meie poolt mainitud statistiliste operatsioonide vanust ja kuhjunud statistiliste materjalide suurt hulka ei või siiski arvestada — vastates küsimusele, millal nimelt statistika ilmus teaduse iseseisva haruna. Me ei pea mingi teaduse alguseks seda momenti, millal materjal ja küsimused, mis moodustavad ta sisu, leiavad esmakordset mainimist, vaid seda momenti, millal need materjalid ja küsimused leiavad teadliku tunnustuse erilise vaatluse objektide näol. See moment saabub siis, kui nähtused eristatakse teadmuse üldisest iseseisvast nimetuseta kompleksist ja kui nad sisalduvad inimese teadusliku tegevuse harude ringis erilise õpetuse objektina, iseseisva nimetuse ja erilise kohaga.

Selles mõttes statistika algus kuulub alles XVIII sajandisse, ja ta nõudlus erilise teaduse nimetusele selle sõna tõelises mõttes kuulub õieti alles XIX sajandisse.

Teame, et ühe teaduse eristamine teistest teadustest toimub tavaliselt ta tähistamisega erilise nimetuse abil. Selline teaduse eraldamisprotsess peegeldub mõnikord teda tähistava sõna tüves. Selle protsessi arengut uurib teaduse nimetuse etümoloogia, mis juba Cicero arvates viib selle selgitusele — *qua de causa quaeque essent ita nominata.* Meie ala sellise etümoloogilise uurimise ainsa näitena võib tuua prantsuse statistiku Peuchet, „Statistique elémentaire de la France" (1805) autori, kes tuletab nimetuse *statistika* ühtaegu itaalia sõnast *statera* — „kaalud", ladina sõnast *status* — „olukord" ja saksa sõnast *Stadt.* Esimesest seepärast, et statistika võrdleb riikide jõude eri aegadel ja üldse üksteisega; teisest seepärast, et statistika kujutab üksikute riikide tegelikku olundit; saksa sõnast *Stadt* seepärast, et esimesed, kes tarvitasid sõna *statistika,* tahtsid nähtavasti tähistada selle sõnaga linnade jõu ja rikkuse vaatlust. Vastandina sellele saksa statistikud püsivad seletusel ladina sõnast *status,* osalt *Zustand* (olukord) mõttes, osalt *Staat* (riik) mõttes.

Selle tüli sõna kahe tähenduse vahel lahendas Wappäus, kes avastas Achenwall'i katkendi, nimetusega „Anfang der Vorbereitung zur Statistik", kus (märkuses „Eine etymologische Anmerkung") Achenwall näitas, et sõna statistika ei põlvne saksa sõnast *Staat,* vaid palju kordi mainitud itaalia sõnust *Ragione di stato,* millest tolleaegses ladina keeles — *ratio status; disciplina de ratione status.* Sellega mõeldi praktilist poliitikat, mis koosnes ülekaalukalt poliitilisest tutvusest riikliku korra tolleaegsete eeskujudega. *Ragione di stato*'st itaallased kujundasid kõigepealt sõna *statista,* või teisiti *homme d'état, riigimees, Staatsmann. Dies von Teutschen Politicis angenom-*

men; inde nomen disciplinae, s. o. see praktilise poliitika osa, mis koosneb tutvumisest riikide kogu tolleaegse ehitisega.

Seega Achenwallil oli nähtavasti õigus rõhutada oma etümoloogilises seletuses sõna *statista;* sest viimasest moodustatakse tolleaegses ladina keeles omadussõna *statisticus* ja viimase abil *disciplina politico-statistica,* ja siis varsti ka lühendatult *statistik,* kogu selle teadmuse ühendamiseks, mis oli paljudel juhtudel kasulik ning vältimatu igale poliitikategelasele ja ka „kõigile neile kihtidele, kes hoolitsevad oma tänapäeva-maailma eest, eriti neile õpetlasile ja riigimeestele, kel on sihiks teenida oma riiki ja maad" [2]). Sedasama räägib sõna *statistika* etümoloogilisest päritolust ka Rümelin, kes tuletab ta samuti sõnast *Staat.*

Ta näitab, et vanal ega keskajal ei olnud sõnalist väljendit selle jaoks, mida me nimetame nüüd riigiks poliitilises mõttes. Ainult keskaja lõpul, XV sajandil, kui Itaalia oli mitte üksi teaduse ja kunsti alal euroopa kultuuri peaks, vaid ka poliitilises suhtes väga arenenud, siis ilmus see üldmõiste. Selleks kasustati paljutähenduslikku sõna *stato,* millest hiljem tekkis mõiste vastav laienemine teiste keelte juba olemasolevaile sõnadele: *état, staat, estato,* samuti ka ladina *status.* Sellest *stato*'st tekkis siis edasine itaalia ja uusladina *statista,* sarnane *artista*'le, kui seda isikut tähistav sõna, kelle ülesandeks tegelda selle *stato*'ga, — *homme d'état, Staatsmann.* Inglise keeles esineb *statist* juba Shakespeare'i teostes „Hamlet" ja „Cymbeline". Nimisõnast *statista* kujunes esialgu omadussõna *statistico, statisticus* ja siit tuletus hiljemini *statistica* ehk *scientia statistae,* s. o. statisti teadus ehk, täpsemalt, need teadmused, mida vajab isik, kes kutsutud riigiasjade otsustamiseks, nimelt peale teadmuste õigusteaduses ja ajaloos veel faktilised andmed oma maa ja teiste maade olukorra kohta[3]).

Vastuväitena John'ile märkis Maurice Block [4]), et esimesena kasustas nimetust *statistika* saksa teaduslikus keeles siiski Martin Schmeitzel, kelle loenguid Halles kuulas kord Achenwall. Seejuures mõeldi algul, et sõna *statisticus* tarvitati ning ta levis esmakordselt Saksamaal, kust omandasid ta teised rahvad. Uusimad uurimused näitasid aga, et seda sõna tarvitati Itaalias juba palju varemini. Vito Cusumano osutab näiteks, et sõna *statista* oli *molto commune e famigliare* XV ja XVI sajandi itaalia poliitikute seas; nimetus statistika ise esineb juba Geralamo Ghilinis'i käsikirjas, mis kuulub 1587. aastasse. Siiski sõna statistika ise leidis väljaspool Saksamaa piire laiema leviku alles XVIII saj. lõpul ja XIX saj. algul. Prantsusmaal sõna *statistique* võeti esmakordselt tarvitusele Le Clerc'i poolt teoses „Histoire

phisique, morale, civile et politique de la Russie moderne", mis ilmus 1783. aastal. Inglismaal omadussõna *statistical* ilmus esmakordselt 1791. aastal John Sinclair'i poolt Edinburgh'is välja antud kahekümneköitelises teoses „Statistical Account of Scotland"; sõna *statistics* nimisõnana (paljuses) ilmus seal esmakordselt alles 1798. aastal. Itaalias ta esineb alles 1802. aastast peale perioodilises väljaandes „Annali di geografia e statistica". Lähikaudu samal ajal seda nimetust hakatakse tarvitama ka Venemaal, kus juba 1804. aastal Teaduste Akadeemias oli asutatud „statistika ja poliitilise ökonoomia teaduskond"; ja sama aja ümber (1808. a.) ilmus akadeemik Hermann'i esimene statistika teooria [6]).

Eespool vaadeldud nimetuses *statistika* sisaldub aga, nagu märgib John, kaks täiesti erivat mõistet. Esiteks mõeldakse sõnaga „statistika" saksa vanaaegset ülikooli-statistikat, mis „esineb poliitika osana, mis ammutab riigitegelasele-praktikule tarvilikud andmed... ajaloost, geograafiast, etnograafiast, riigi- ja haldusõigusest..., mitte siirdudes põhjusliku momendi tähelepanelikule avastusele, kui tungivalt seda teaduse teooria ka ei nõuaks". Teiselt poolt jälle märgitakse sõnaga „statistika" samal ajal statistikat selle sõna tänapäevasemas mõttes," mis kujutab endast ühiskonnateaduse vältimatut alust, mis ei ammuta oma sisu teisilt teadusilt, vaid saab selle ise vahetult sotsiaalsete nähtuste võimalikult täpsemal uurimisel; sammudes mööda mõistuslike otsustuste teed oma suurima arengu sfääris, ta jõuab analüüsi abil tema poolt vaadeldud faktide reaalse koossõltumuse määratlusele, teiste sõnadega, ta esineb ühiskonnateaduse sfääris realistliku suunana" [7]).

Kui juba statistikateaduse tekkimisaja ja sõna „statistika" enese päritolu küsimuses võisid tekkida teatud lahkarvamused, siis hiljemini lisandus sellele veel palju tähtsam ning isegi tänaseni veel lõplikult lahendamata tüli statistikateaduse sisu ulatuse käsituse suhtes.

Seoses ses suhtes arvukalt väljendatud lahkarvamustega on täiesti arusaadav, miks Knies juba möödunud sajandi 50-nendail aastail oli sunnitud revideerima statistika kui iseseisva teaduse olukorra küsimust, esitades seejuures Lüder'i arvamuse, mis kuulub veel XIX sajandi päris algusesse. Lüder oli statistikast äärmiselt vaimustatud, ent siis ta sattus meeleheitele statistikas valitseva vasturääkivuse ja segaduse tõttu ning nimetas statistikat peale niipalju aastaid kestnud tööd ja uurimist „unekujutluseks, mis ainult näib teadusena, olles ilma sisuta, ilma tegelikkuse tundeta, ilma tõe tunnetuseta, midagi astroloogia taolist". — Seepärast ta seadiski oma väärikaks ülesan-

deks selle statistika hävitamise [8]). Lüderi meeleheide ja ta kahtlus statistika olelu õiguses on mõistetav seoses statistikateaduse tolleaegsete ideede praktilise rakenduse katsetega tema kaasaegsete poolt, eriti epohhil, millal toimus võitlus Göttingeni kooli ja nn. *Tabellenknechte* vahel.

Ent hiljeminigi statistikateaduse asend ja iseloom jäid suuresti selgitamata. See peegeldus osalt isegi erisuguste piiritluste äärmiselt suurest hulgast selle kohta, mis statistika õieti on, millised ülesanded ta seab endale ja milline on ta eriline iseloom. Peaaegu iga statistik piiritles omakorda uuesti oma teadust. Omal ajal mõned autorid seadsid endale ülesandeks koguda statistika erisuguseid piiritlusi ja teha neist omalaadiline kokkuvõte. Ja nii näeme, et Fallati loendas ja tõi oma töös 53 ja R. v. Mohl 64 erisugust piiritlust, ent Engel väitis koguni Rahvusvahelisel Statistika Kongressil Haagis (1869. a.), et sellal, kui Rümelin viitas 62-le erisugusele statistika piiritlusele, tema, Engel, teadvat neid kuni 180. Võime täiesti usaldada saksa statistikateaduse autoriteetliku esindaja avaldist. Seejuures võime ainult kahetseda, et ta ei avaldanud seda omapärast „statistika piiritluste statistikat", mis oleks pakkunud kahtlemata huvi [9]).

Muidugi poleks mingit mõtet esitada siin seda piiritluste hulka, seda enam, et me kohtame neid hiljem statistikateaduse iseloomu ja ülesannete üksikasjalisemal käsitlusel. Pealegi oleks see praegu enneaegne, sest see puudutaks ühelt poolt meetodiküsimust ja teiselt poolt statistika jagamist materiaalseks ja formaalseks, millest kõneleme veel vastaval kohal.

Seoses nende arvukate erisuguste piiritlustega kerkis esile terve rida mitmesuguseid küsimusi statistikateaduse iseloomust ja ülesandeist. Tüli seisis selles, kas statistika peab uurima ainult inimesi ja nendega seotud nähtusi või samuti teisigi looduslikke objekte; kas ta on teadus või ainult eriline meetod; kas arvuline materjal kujutab endast ta ainsat kujundamismenetlust või ainult üht sääraseist teiste kõrval; kas ta peab tegelema ainult oleviku või samuti ka mineviku sündmustega; kas teda tuleb lugeda ajalooliste, riigi- või ühiskonnateaduste hulka jne. Ainult järkjärgult hakkasid kõigist neist küsimusist selguma kindlad üldjooned, olgugi et tänaseni paljudki küsimused on jäänud vaieldavaiks.

Teatavasti üldse kõik teadused tekivad inimese püüdest tunnetada ja mõista ümbritsevat maailma. Kuid inimest ümbritsev maailm on oma mõõteilt niivõrd suurepärane ja inimese mõistus niivõrd piiratud ning võimetu haarama kõike korraga, et see tekitab vältimatuse

— jagada meid ümbritsev maailm tunnetuse eesmärgil osadeks, mis selgitabki mitte ühe, kõikehaarava teaduse, vaid paljude teaduste olelu. See omakorda tekitab nende teaduste jagamise vältimatuse, nendest teatud süsteemi, nende klassifikatsiooni moodustamise. Juba vanast ajast peale meil oli tegemist ühelt poolt looduse teadusliku uurimise ülesannetega ja teiselt poolt — inimese omaga, mis viis loodusteaduste ja vaimuteaduste, loodus-ajalooliste ja kultuuri- ehk humanitaarteaduste või, nagu ütleb Lexis, loodusteaduste ja sotsiaalteaduste vastastamisele. Ses suhtes toodi antud alale uusi seisukohti Windelband'i tuntud teaduste jaotusega nomograafilisteks ja idiograafilisteks, või veidi teisiti (Rickert'i järgi) — loodusteadusteks ja ajaloolisteks teadusteks [10]).

Inimese teaduslik mõttetöö asetseb kahe pooluse vahel: ühelt poolt — üldiste ning igaveste „seaduste" tundmine ja teiselt poolt — maailma olundi tundmine igal teatud ajamomendil, s. o. nomograafilise ja idiograafilise tundmine. Oli pikk periood, mille vältel teadusliku töö üldistavate võtetega tegelevate õpetlaste peatähelepanu oli suunatud eeskätt nomograafilistele konstruktsioonidele; idiograafilised probleemid jäid tagaplaanile. Ent hiljemini, eriti pärast Windelbandi ja Rickerti teaduslikke töid, likvideeriti tähtsal määral eelarvamus, nagu omaks idiograafiline teadus madalamat teaduslikku väärtust võrreldes nomograafilisega. Üldist käsitleva teaduse kõrval omavad mitte vähem tähtsust samuti teadused individuaalsest, ainukordsest. Idiograafilise teaduse suurt väärtust nomograafilise kõrval kinnitatakse ta tähtsusega praktiliste, eluliste küsimuste lahendusel, milliste suhtes ei saa piirduda ainuüksi üldiste seaduste ja põhimõtetega tutvumisega, vaid vaja on just samuti ka küllaldane hulk puht-konkreetseid teadmusi. „Praktilise elu küsimused", sõnab A. A. Tšuprov, „ei luba rahulduda nomograafilise iseloomuga teadmusega: peale üldseaduste, mis võrdselt rakendatavad kõikjal ning alati, vajame selliseidki teadmusi, mis kuuluvad lähimalt aja ja koha tihedasse raamistikku" [11]). Ent ka puhtteaduslikus sfääris, kaugel praktiliste, eluliste eesmärkide teenimisest, pakuvad idiograafilise iseloomuga andmed suurt huvi ja tähtsust. Nii võib üldse öelda, et igaveste seaduste tundmine ühelt poolt ja maailma olukorra tundmine „mõningal antud hetkel" teiselt poolt lubab meid anda endale aru sellest, mis sünnib, sündis ja saab sündima maailmas. Ent ilma maailma olukorra tundmiseta teatud ajamomendil ei suudaks mingisugused üldvalemid aidata isegi kõige võimsamat mõistust taibata lihtsaimat nähtust, mis teostub meie ees. See määratlebki teatud piirini meie suhtumise statistikateadu-

sele, mis tegeleb tähtsal määral idiograafilise tunnetuse küsimustega, millised pakuvad suurt teaduslikku ja praktilist huvi.

Kuivõrd me vaatleme statistikat kui erilist teadust ja mitte ainult kui teatud meetodit (millest kõneleme veel üksikasjalisemalt edasises), niivõrd peame paigutama ta sotsiaalteaduste rühma, mis seotud inimühtumite elu uurimisega. Mis puutub aga üldse teadusi, millel tegemist inimesega, siis peame mainima, et nad võivad seejuures väljuda üksikinimesest või inimeste suuremast või väiksemast rühmast — sotsiaalmassist. Viimase mõiste alla kuuluvad mitte ainult inimesed ise, vaid ka nende tegevused ja nendega seotud sündmused.

Massiliste sotsiaalnähtuste omapärasus seisab selles, et nad koosnevad üksikjuhtudest, millistest igaüks üksikult võetuna ei oma s o t s i a a l s e t tähtsust (sest nad riivavad üksikute indiviidide tavalisi tegevusi ja elamusi), kuid omandavad selle tähtsuse ainult oma massilisel esinemisel. Nende uurimisel võib käia kaht erisugust teed. Võib väljuda üksiku nähtuse iseloomust, mis on tuntud ning küllaldaselt tüübiline, ja selle alusel konstrueerida üldjoonis vastav massiline nähtus. Nii toimib näiteks teoreetilis-poliitiline ökonoomia, kuivõrd ta kasustab deduktiivset meetodit. Ent samuti võib võtta vahetu vaatluse alla massnähtusi kui niisuguseid, diferentsides neid aja ja koha suhtes; selleks registreeritakse iga üksikjuhtum, milliseist moodustubki igasugune massnähtus. Viimasel juhul, välja arvatud väga vähesed erandid, märgendatakse mitte ainult iga üksikjuhtum omaette, vaid peale selle määratletakse samuti teatud skeemi alusel iga säärase üksiknähtuse eritunnused. Massnähtuse iseloomustus antakse niisugusel juhul sel viisil, et näidatakse, kui mitmest üksiknähtest ta koosneb ja kui mitu korda see või teine tunnus oli märgendatud nende massnähtust moodustavate üksikute faktide suhtes. Seda laadi määratluste arvuline iseloom tugevneb veel enam sel juhul, kui näidatud tunnused ise võimaldavad arvulist väljendust. Sellisel juhul ei iseloomustata uuritavat massnähtust enam ainult üksikute juhtude loendusega, vaid see on võimalik samuti ka neisse juhtumeisse puutuvate arvuliste andmete kokkuvõtte abil. Sellised „arvus (ja mõõdus) väljendatud vaatlused ja neile ehitatud uurimused kannavad s t a t i s t i l i s t e nimetust“ [12]). Nii näeme antudki juhul, et statistilis-idiograafiline tunnetus, jättes oma objektidele peaaegu kõik nende omapärased jooned ja rõhutamata andmete täpsust igal üksikul juhul, tõstab esile mitte üksiku objekti, vaid „kogumi“ [13]).

Nagu näitasime eespool, oli sõnale „statistika“ antud väga palju

erisuguseid piiritlusi ja iga autor, kes kirjutas sellest ainest, tähistas tavaliselt selle ala piirid, mis peaks kuuluma statistikateaduse tegevussfääri. Seetõttu toimib, näiteks, täiesti õieti professor Bowley, silmapaistvamaid inglise statistikuid, kelle arvates pole põhjust peatuda üksikasjaliselt paljude selliste piiritluste puhtsõnalisil erivusil, vaid tuleb piirduda selle näitamisega, mida sellise nimetusega oluliselt mõistetakse, ja vaadelda selle teaduse tegelikke piire, mida me käsitleme. Bowley ise annab niisuguse piiritluse: „Statistika on teadus teatud tervikuna vaadeldava sotsiaalse organismi mõõteist kõigis ta ilmuvusis“ [14]).

Sõna tarvitamine, ja seejuures mitte ainult tavaline, vaid ka teaduslik, tõi sõna „statistika“ suhtes juba ammu täiesti kindla lahenduse. Kokkukõlas sellega ei ole m i t t e ü k s ainus statistika, vaid piiramatu suur hulk neid. Me seome selle sõna kõige erilaadsemate mõistete massiga, kui kõneleme rahvastiku-, kutse-, agraar-, kaubandus-, moraali-, kriminaal-, finants-, sõja-, meditsiini-, kooli- või kirikustatistikast. Tõenäoselt ei tule kellelegi pähe arvata, et iga seesugune statistika kujutab endast erilist teadust, ent sama vähe sedagi, et kõik juba olevad ja mõeldavad statistikaliigid oma kogumis ei võiks olla ühikliku teaduse osisteks... Kõigil neil juhtudel me peame ainult silmas midagi, mis ühine neile kõigile. See ühine on erilise uurimismeetodi rakendus, millega seome väljendi „statistika“ tarvitamise, ja esimeseks sammuks selles küsimuses peab olema selle meetodi olemuse selgitus, millele juba on antud põhjendamata või põhjendatult statistilise nimetus.

Eelnenud käsitlust võib lõppeks täiendada ja üksikasjalisemalt selgitada veel järgmiste üldmärkustega statistilise meetodi olemuse suhtes. — Inimliku mõtlemise üldiseks põhiliseks omapärasuseks on püüd orienteeruda esemete ja nähtuste ülenähtamatus hulgas ja mitmepalgelisuses täiesti või osalt ühtuvate nähtuste rühmadesse liitmise abil ja koondada mõisted täpsete sõnaliste piiritluste abil vähemaks ning ülevaatlikumaks hulgaks. Inimmõistus ei suuda korraga haarata andmete suurt hulka. Kui kõige tähelepanelikumalegi inimesele loendada järjestikku ühe küla 100 elaniku ja teise küla 100 elaniku nimed ühes nende tulude suurusega, siis peaaegu ükski ka kõige tähelepanelikumaist kuulajaist ei suudaks öelda, kumma küla elanikud on jõukamad, kui me ainult võtame niisugused külad, mis on ilma eriliselt teravate erivusteta.

Igasugune üldmõiste sisaldab endas teatud paljust ja mitmelaadilisust, sest ükski olend ei sarnane täiesti ning ilma igasuguste pii-

ratusteta teise olendiga. Ent sellise sarnasuse aste näitab suurimaid kõrvalekaldumisi. Kui ebakindlad ka ei oleks tegelikult igal üksikul juhul piirid, mis püstitatud inimlike mõistetega, ja kui palju nende vahel ei esineks ka siirdumisvorme, siiski on selt lähtekohalt võimalik eristada kaks mõisteteliiki, sõltumuses sellest, kas neis on ülekaalus ühetaolisus või erivus, püsivus või muutlikkus, tüübilisus või individuaalsus. Üht liiki võib nimetada sooliseks, teist aga — paljuslikuks ehk rühmaliseks mõisteks. Kui kõneleme soost (või liigist, sest see erivus ei oma siin mingit tähtsust), siis kujutleme üksikuid juhtumeid või eksemplare oluliselt ühesugustena ja ainult mitteoluliste tunnuste poolest (mis tähtsuseta nende soolise iseloomu suhtes) üksteisest erivatena; soo määratluse vahendiks on induktsioon, s. t. otsustamine üksikult või mitmelt näidiselt üldisele, mis põhineb sellel, et iga üksikjuhtum sisaldab siin üldist ning on seega osa üldisest. Soo kirjeldus seisab seetõttu tüübilise üksikjuhu kirjelduses ja grammatiliselt tarvitatakse soo mõistet isegi ainsuses, näit. raud, tamm, tõuk, valaskala, tui, hobune jne.; ja tarvitatakse ühtlaselt ka siis, kui soomõiste jaotatakse alaliigeks või osisteks.

Teisiti on lugu siis, kui mõiste peab haarama esemeid või sündmusi, mis kõik omavad küll ühe või mitu ühist tunnust ning seetõttu võivad olla ühendatud, kuid mille seas siiski mitte üksainuski eksemplar ei või pretenteerida sellele, et teda võiks pidada tüübiliseks üldise, neid kõiki ühendava mõiste jaoks. Ühtlasi esineb siin praktiline või teoreetiline huvi — piiritleda täpsemalt too eelmainitud mõiste, võttes seejuures aluseks ta hulga ja esinemisvormide mitmelaadsuse. Siin tuleb märkida, et nähtuste statistiliselt loendatavate rühmaliste tunnuste suhtes on vaja tõmmata teatud vahe. Teatavasti rühmalised tunnused võivad olla kaht liiki: nad on võrdsel määral omased kas kõigile esemeile, mis kuuluvad antud rühma koostisse (näiteks nõtkus, plaatina teatud erikaal, mis võrdsel määral omane kõikidele plaatinatükkidele maailmas), või nad on küll omased kõikidele antud rühma esemeile, kuid mitte samasel kujul (näit. kõikidel inimestel on oma pikkus, kuid mitte üks ning sama, kõikidel hobustel on värvus, kuid mitte ühesugune). Esimest tüüpi tunnused on tuntud s o o l i s t e tunnuste nimetuse all, teist tüüpi tunnuseid nimetatakse l i i d e t u i k s (сводные). Liidetud tunnuste eristavad omadused sisalduvad esiteks selles, et nad ei iseloomusta üksikut eset, vaid kogu rühma; teiseks, et nad pole omased antud rühma üksikuile esemeile täiesti samasel määral, kolmandaks, et nad saadakse mõningate arvestuslike operatsioonide tulemusena — „kokkuvõtte“ resultaadina,

— mitmelaadilisuse viimisel ühelaadilisusele (kust ka pärit nimetus „liidetud" tunnused), neljandaks, et neil on arvuliste suuruste kuju. Mainitud „liidetud tunnuste" mõiste oli eriti üksikasjaliselt töötletud prof. Oržentski poolt [15]).

Kui on vaja esitada teatud ühendav mõiste, milliseist mõisteist kõnelesime eespool, siis näeme, et see leiab osalt peegeldust ka keeles, mis kujundab mõnikord teatud sõnad niisuguste kollektiivsete mõistete väljenduseks, mis ühendavad teatud ühikuks palju üksteisega seotud, ent seejuures oma individuaalset erivust säilitavaid esemeid. Mõnikord sääraseid mõisteid väljendatakse ühe sõnaga ja neid tarvitatakse ainsuses, nagu mass, rahvas, mets, kari, sõjavägi, ajakirjandus jne. Ent mõnikord keel ei tunne niisugust üheks sõnaks ühendamise, nagu isikustamise tarvet ja jätab nende piiritluse jaoks paljuse, nagu sünnid, surma- ja õnnetusjuhtumid, tulekahjud, vallalised, abiellunud jne. Oluliselt see muidugi midagi ei muuda. Mõnikord seda tarvitataksegi vahelduvalt, asendades ühe teisega: võib öelda näiteks täiesti ühevääarselt — prantslased ehk prantsuse rahvas, lugejad ehk lugejaskond. Eri keelis selline paljuse ühte sõnasse ühendamine esineb kord sagedamini, kord harvemini.

Tuleb eristada soomõisted (tamm, hobune, vares), mille suhtes induktsioon, mis teeb järeldusi ühe või mitme antud „soo" eksemplari vaatlusest, on täiesti rakendatav, ja kollektiivsed, massmõisted, mis hõlmavad ühes nimetuses terve rea täiesti erisuguseid, ainult teatud ühes või vähestes punktides sarnaseid fakte: enesetapp on kõikidel juhtudel ühesugune ainult selle poolest, et inimene ise oma tahtel lõpetab arved eluga, kuid ta võib erida kõikide ülejäänud tunnuste poolest: vanuse, soo, aastaaja, koha, relva, viisi, põhjuse jne. jne. poolest; palgatööline — sarnasus on ainult ühes ja nimelt selles, et see inimene töötab palgalisena, ent ülejäänus — erib soo, ea, välimuse, kasvu, juuste ja silmade värvuse, elukutse jne. poolest.

Siin „asub induktsiooni asemele, mis eeldab alati üksikus tüübilist, üldine ehk massiline vaatlus". Ta teotseb arvestuse abil, mille eesmärgiks on teha tunnetusobjektiks tervik, mis koosneb üksteisega seotud ning võrreldavaist, ent muutlikest ning individuaalselt üksteisest erivaist objektest, — mis induktsiooni abil on täiesti saavutamatu. Nõnda võib öelda, et massilisele vaatlusele ei või vaadata kui vahendile, mis on induktsioonile ainult abiks, vaid ta tuleb vastu seada viimasele kui midagi koordineeritut [16])).

Seni meie poolt statistika kohta öeldust ja teiste autorite esitatud piiritlusist võib tuletada mõne teesi. Esiteks peab meil selge

olema, et statistika on teadus, mis tihedalt seotud arvulise meetodiga, mille keeleks on paljudel juhtudel ülekaalukalt arvud; teiseks, ta on teadus, mille eesmärgiks pole mitte uurida üksikuid nähtusi, vaid nende kogusid, s. o. massnähtuste uurimine; kolmandaks, sotsiaalteadusena, mitte meetodina (millest kõneleme üksikasjalisemalt veel edaspidi), ta pöörab eeskätt oma tähelepanu, nagu märgib juba eespool tsiteeritud prof. Bowley, „sotsiaalse organismi mõõtudele", s. o. ühiskondlike nähtuste õpetusele ja uurimisele. See viimane kaalutlus ei keela siiski põrmugi, nagu näeme edaspidi, paigutada statistika tegevusväljale samuti teisigi vaatlussfääre; ent siiski see ala, kus statistika kõigepealt tekkis ning kus ta sai kogu oma edasise arengu, oli sotsiaalsete suhete sfäär.

Peatudes esimese eestoodud teesi juures, me peame näitama, et, vastandina sellele muljele, mis võidi ehk saada osutamisel statistika arvestuslikele operatsioonele, mis võivad anda põhjust sarnastada teda aritmeetikaga, siin on tegemist väga oluliste erivustega. Esiteks, arvestuslikud operatsioonid, mis esimesel pilgul näivad olevat nii elementaarsed ning lihtsad, igaühele arusaadavad, ei osutu siis, kui on tegemist hiigelarvudega, nagu näit. suurte maade rahvastikuarvudega, sugugi nii kergeks, vaid ületavad sageli ükskõik missuguse üksiku inimese jõu. Teiselt poolt, vastandina aritmeetikale, mis tegeleb täpsete arvudega, statistika on sunnitud arvestama ka hinnanguid, mis saavutavad sageli suure läheduse tegelikkusele. See lähedus on täiesti küllaldane seejuures püstitatud eesmärkidele, ent mitte kunagi matemaatilisele täpsusele. See on täiesti vältimatu niivõrd, kuivõrd statistikal tuleb opereerida suurte arvudega, mille suhtes ei ole võimalik saavutada absoluutset täpsust juhul, kui need arvud ületavad teatud suuruse. Peale selle ei tule unustada, et sageli need on täiesti erilised arvud. Sest ei nimetata ju statistikat mõnede poolt asjata „teaduseks keskmistest" ehk „teaduseks suurtest arvudest" [17]).

Peatudes küsimusel, mis on statistika, kohtame sageli laiade publikuringkondade arvamust, et statistika kujutab endast igalaadi kokkuvõtteid, kõikvõimalikke arvude kuhje, mis pühendatud kõige mitmelaadilisemaile elualadele. „Võib puhtstatistiliselt tõestada", kirjutas Rümelin oma 60 aasta eest ilmunud kirjutises, „et tänapäeval mõistetakse statistikaga tavaliselt mingisuguse kokkuvõtte resultaati." Ent seda laadi piiritlus selgitab veel väga nõrgal määral meid huvitava teaduse olemust. Sest võime ju vaevalt oletada, et statistika ülesanne piirdub ükskõik milliste esemete arvulise kokkuvõttega. Isegi piirates sellelaadilist tegevust ainult niisuguste esemete arvestusega, mis üks-

kõik millises suhtes laiendavad meie tunnetussfääri, me peame tunnistama sellise piiritluse liiga laiaks. Tõsi küll, meie praeguse kujutluse järgi „ilma kokkuvõtteta ei saa olla statistikat, ent just samuti üks lihtne kokkuvõte ei moodusta kaugeltki mitte statistikat". Tabavalt märgib näiteks Schott, et „poiss, kes liidab korvis olevad hommikueine-õunad, või tütarlaps, kes loendab silmi heegeldusel, ei muutu seetõttu veel mitte statistikuks" [18]).

Rümelin ütleb ühes oma kirjutises, et pole midagi ebaõigemat, kui „kujutlus, et ainult arve üksi, arvude kokkuvõtmine ja rühmitus moodustavad omaette statistika ning teevad sellega tegeleja seetõttu — statistikuks... Sest iga kokkuvõtmine pole statistika, vaid ainult säärane, mis leiab võrdleva massilise vaatluse abil rühmatunnused nende arvulises väljenduses" [19]).

Seega kokkuvõtt ainuüksi ei lahenda küsimust. Osutub veel vältimatult tarvilikuks vastata küsimusele, kuidas saadakse kokkuvõtust statistika? Ja asi ei ole kaugeltki mitte kerge, sest isegi olelevate, statistika olemuse küllaldaselt tuntud piiritluste suhtes jääb järele terve rida raskelt-lahendatavaid kahtlusi. Kui võtta, näiteks, sõna statistika piiritluste massist lähtepunktiks formuleering, mis esitatud Lexis'e poolt ta tuntud artiklis, koguteoses „Handwörterbuch der Staatswissenschaften", siis teame, et laialdaselt levinud sõnatarvituse järgi statistikaga mõistetakse „igasuguseid otsustusi mingisuguste andmete või sündmuste suhtes, mis lähtuvad sellest, et vaadeldud üksikfaktid liidetakse ühelaadilistena ja ühendatakse rühmadeks tingimusel, et teatud erivus nende vahel abstraheeritakse". Kui seejuures väljuda eeskätt arvest, siis võib tulla järeldusele, et mingi küsimuse igasugune käsitlus, ühelaadilistena eeldatud teatud esemetekogu kindlate tunnuste kokkuvõtte alusel, omab õigust kanda statistika nimetust. Niiviisi eeldatakse seejuures ühelt poolt kokkuvõtteks määratud kogu täpset piiristamist, teiselt poolt — selget tunnuste püstitust, mille põhjal tehakse rühmitus. Kõik need on nagu küllaldaselt piiritletud tingimused, kuid tegelikult osutuvad nad liiga kõikuvaiks ning mitteküllaldaselt täpseiks. Nagu näitab Schott, kõlbavad nende nõuete seisukohalt statistilise järelduse mõiste alla täiesti Leporello tuntud aaria tingimused Mozart'i „Don-Juanis", kus truu teener selgitab hüljatud donna Elvirale oma isanda töömeetodi „statistilisi" resultaate. Teener loendab isanda ohvrite täpse hulga, kogusummas 2065, mis jaotatud viie maa kaupa. Antud juhul Leporello teotseb täiesti vastavalt meie poolt eespool esitatud statistilise kokkuvõtte nõudeile. Ta rühmitab ühelaadilised objektid, milleks Don-Juani hüljatud

armukesed, ja jaotab nad siis kuuluvuse järgi ühele või teisele maale: Itaalias on neid 640, Prantsusmaal — 100, Saksamaal — 231, Türgimaal — 91, Hispaanias — tervelt 1003. Võib arvata, et meie statistik võttis oma materjali kokku veel rea teistegi tunnuste järgi, ja seega seisab meie ees päris statistika. Kui Leporello ei esita Elvirale enda (s. o. Leporello) poolt koostatud oma isanda armulooliste menude „kataloogist" üksikasjalisi alajaotusi ja andmeid, siis juhivad teda antud juhul esijoones ajaökonoomilised kaalutlused, sest ta peab tulema toime oma ülesandega mitte enam kui kümne minuti vältel. „Ent just täpselt niisuguses olundis on meie lühike elugi meid ümbritsevate esemete purgimatu hulga palge ees. Me poleks võimelised koostama kogumaailmset kataloogi (Sigwarti väljenduse järgi), mis haaraks kõik need esemed nende tänapäevases olukorras ja neis toimuvate muutustega; tahtes toime tulla mingil määral nende andmete massiga, võib see meil võimalduda ainult seetõttu, et me moodustame neist teatud tunnuste põhjal osamassid ja määratleme neid moodustavate üksikjuhtude arvu. Seepärast võimegi statistilisele tegevusele kõige üldisemal viisil vaadata nagu teatud lühendatud väljendusviisi võttele, nagu meid ümbritseva maailma stenograafilisele kujundusele, kujundusele, mis ei luba muidugi ainuüksi lihtsat taastootmist ja mis seetõttu kasustab selleks kõige sobivamaid märke ja nimelt arve" [20]).

See ongi see, mida tuleb toonitada igasuguse kokkuvõtte ja statistika sarnasuse liiga lihtsustatud kujutluse suhtes. Ent sel tegevusel on veel teinegi külg, millest praegu kõneleme ainult mõne sõna, nagu me siin üldse piirdume meie ees asuvate probleemide ainult kõige üldisema märkimisega. Seoses sellega tuleb märkida sageli kohatavat etteheidet, mis seotud statistiliste operatsioonide sellesama arvulise küljega. Teame, et täielise vastandina Molière'i Jourdain'ile, kes kõneleb proosast, millest tal ei ole kujutlustki, suur hulk inimesi arvab, et kogudes ja kombineerides suurema või väiksema arusaamise ja eduga arve, nad tegelevad statistikaga. „Statistilist meetodit võib kasustada, tänu ta näivale lihtsusele, igasuguseks määratluseks; ta lubab igasugu kuritarvitusi ning võimaldab terve rea sofismide katmist petliku täpsuse maskiga" [21]). Statistiliste ehitiste see külg tekitas korduvalt terve rea arvukaid etteheiteid, kuigi alati kaugeltki mitte õigustatult. Selt seisukohalt võeti statistika tuletised nende täpsuse suhtes valju kriitika alla: väidetakse, et statistiliste arvudega on võimalik tõestada ükskõik mida ja „vana nali, et statistika sarnaneb voorimehele, kes viib su sinna, kuhu käsed, leiab igapäevases statistilises praktikas kurba ning teadusele ebaväärilist kinnitust. Tõsi küll, sää-

rased lahkarvamused põhinevad sageli silmanähtavail arusaamatusil, nii et inimestele, kes harjunud tegelema statistiliste materjalidega, ei tekita vigade allikate avastamine raskust" [22]).

Statistika teiseks eelmainitud erisuseks on see, et tal on omapärane uurimisobjekt: massnähtused ehk teise sõnaga — kogud; selt lähtekohalt statistika on teadus massidest. Niisugusteks massideks, kui jääda esijoones inimese sotsiaalse elu nähtuste piiresse, on: rahvastik, sünnid, abiellumised, surmajuhtumid, enesetapad, roimad, rahva jagumine elukutsete järgi, põllumajanduslikud ja tööstuslikud ettevõtted, väliskaubanduse mõõted, tulude jagumine jne. Nende masside ja massnähtuste erisuseks on see, et nad astuvad vaatleja silme ette esijoones, nagu tähendas Meitzen, ülenähtamatus mitmekujulisuses, mille suhtes too vaatleja ise ei suuda esimesel minutil teha mingit kuigi usaldusväärset järeldust. Vaadeldes seda olukorda lähemalt, jõuame otsusele, et iga sotsiaalse massnähtuse suhtes on tegemist üksikjuhtude (üksiktegevuste, -sündmuste) suurte hulkadega või vastava massi elementidega, mis on mõtteliselt ühendatud teatud koguks, kusjuures nende üldarv on alul teadmata, ja mis teatud suhtes esinevad ühesugustena, paljudel juhtumeil erivad aga üksteisest väga. Kõigil neil juhtudel on tegemist muutlike nähtustega: arvukad indiviidid, kes moodustavad rahvastiku, erivad soo, ea, perekondliku seisukorra, elukutse, sünnipaiga, usu jne. poolest, tööstuslikud ettevõtted jaguvad erisuguste tööstusharude vahel, nad erivad üksteisest igas ettevõttes tegevuses olevate tööliste arvult, tootmise ulatuselt, neis rakendatavate mehaaniliste jõumasinate arvult, suuruselt jne., roimarid või enesetapjad ilmestavad isekeskis kõige mitmelaadilisemaid erivusi, nii vastavate indiviidide isikliku olundi kui ka roima iseloomu ja motiivide poolest.

Mil viisil võib tungida seda laadi massnähtuste olemusse? Tavalised uurimisvõtted osutuvad võimetuks: isiklikku vahetut vaatlust võib rakendada ainult seda laadi massnähtuste tähtsusetu osa suhtes — rahvastiku, ettevõtete, mingisuguse maa elamute suhtes; piiratud vaatluspõllult saadud muljed ei luba üldistust; katseid pole võimalik toimetada, veel vähemal määral on muidugi võimalik rakendada mingisugust deduktiivset uurimismenetlust. Et teha need massnähtused tunnetusele kättesaadavaks, selleks astub esile eriline uurimismenetlus: statistiline meetod, mis püüab toime tulla selle ülenähtamatu mitmelaadilisusega, püüab teha need nähted vastavate arvuliste väljendite abil arusaadavamaks ja tunnetusele kättesaadavamaks; sel teel soetataksegi nähtuste objektiivsem ning täpsem arvuline väljendus,

mis ilma statistiliste võtete rakenduseta oleks suure vaevaga saavutatavad või üldse saavutamatud [23]). Tuleb siin siiski meeles pidada, et eelmainitud „üksikute nähtuste ühendamine koguks ei dikteerita mitte materjali erisuste, vaid uurimiseesmärkide poolt, — nende lähtekohtade poolt, millega statistik läheneb uuritavaile objektidele... Rühmaliste mõistete idiograafiliste ja nomograafiliste funktsioonide selgitus ja sellele toetuv kõige otstarbekohasemate kujundus- ja uurimisvõtete kirjeldus moodustabki statistika loogilise teooria põhiülesande" [24]). Selline on siis statistikateaduse kui massnähtuste õpetuse üks olulisimaid erisusi, mis annab talle omapärase, eriva iseloomu.

Nagu teame isegi juba statistikateaduse nimetuse, s. o. sõna „statistika" tekkimisest, — ta sündis ja kasvas küsimuste sfääris, mis tihedalt seotud sotsiaalse sfääriga. Seetõttu ei tule imestada, et nagu varemini, nii ka hilisemal ajal seoti statistikat eeskätt ja mõnikord koguni eranditult ainult sotsiaalsete nähtuste uurimise ja õpetusega: ta uurimisesemeks pidi olema „ühiskond ja kõik selle elulised funktsioonid". Selt vaatekohalt statistika pidi olema eranditult sotsiaalteadus ja, nagu seda tõestati omal ajal, statistika rakendusvälja säärane täpne piiramine seletus ta teadusliku töö menetlustega, tema poolt rakendatava meetodi erisustega.

See oli tähtsal määral seotud ettekujutusega loodusnähtuste tüübilisusest ja inimese ühiselu-nähtuste mittetüübilisusest. Möödunud sajandi viimasel veerandil sellist kujutlust võis lugeda valdavaks. Märgataval määral oli säärasel arvamusel, eriti oma kirjandusliku tegevuse varajasemal perioodil, Rümelingi, kes tegi siiski ses suhtes tähtsaid erandeid. Samal lähtekohal asus ühtlasi tuntud Peterburi ülikooli professor Jahnson, kes mängis silmapaistvat osa vene statistika arengus. Ses suhtes pakuvad kahtlemata huvi just Rümelini vaated, mis esitatud ühes ta varajasemas kirjutises statistika teooriast. Tema arvates „loodusriigis ainsus on tüübiline, inimeste maailmas — individuaalne". Ent ta ruttab kohe tegema teatud järeleandmist, näidates, et see pole muidugi mitte võrdtähenduseline täielise piiritletamatusega, põhjuslikkuse seadusele allumatusega, ükskõik millise selgitusvõimaluse puudumisega ja alatiste põhjuste alla viimise võimatusega. Vastandjuhul poleks sel alal mingisugune teadus üldse mõeldav ja igasugused vaatlused ei omaks mingisugust tähtsust. Nagu tegelikkus ei tunne üldse hüppeid ega teravaid piirjooni, samuti seegi erivus kannab ainult muutlikku iseloomu. „Just nagu mitte ükski liivaterake, ükski rohulibleke, ükski puu-ussike pole täiesti sarnane tei-

sega, samuti on seda veel vähem mingisugune koer või ahv. Ent erivus näib siin silmatorkavalt väikesena võrreldes ühtuvaga ja on suuremalt osalt selgesti seletatav väliste tingimuste korrapäraste erivustega. Rümelini arvates individuaalne arenevat täpses kokkukõlas eluvormide suureneva rikkusega. Just samuti jätkub inimmaailma piires sama järjekindlus: metsmees on tüübilisem tsiviliseeritud inimesest; neeger ja mongol suuremal määral kui Kaukaasia rassi inimene; vanaaja inimene on tüübilisem keskaegsest ja viimane tüübilisem tänapäevasest. Mees on individuaalsem kui naine; täisealine enam kui laps; haritud inimene enam kui harimata; kõrgemasse klassi kuuluv inimene enam kui massi esindaja. Ent see pikk rida liivaterakesest kuni suurmõtlejani või poeedini jaguneb kaheks pooleks; selles on märgata hüpet, suurimat, mida üldse näeme looduse evolutsioonilises arengus — hüpe loomast inimeseni." Üldkokkuvõttes Rümelin pöördub uuesti tagasi oma esialgse teesi juure, et „meil on täieline õigus eristada teineteisest loodust ja inimmaailma, kui ühelt poolt tüübiliste ühikute ja teiselt poolt individuaalsuste riiki." Kui viimasel alal pole võimalik rakendada üksiknähtuse lihtsat vaatlust, kui instrumendid ja kogemus lakkavad teenimast, millist teed võib siis viia teaduse uurimus, mis tegeleb individuaalsuste maailmaga, millist korvust nad võivad leida siin rakendamatuile võtteile ja loodusteaduste vaatlusvahendeile? Ent just siin ilmestuvad selle teaduse kaks omapärast eelist võrreldes loodus-ajalooliste teadustega. Kõige silmanähtavam ning tähtsam eelis on see, et inimese ja inimlike suhete uurimise välisele vaatlusele lisandub veel sisemine vaatlus. Inimene tunnetab inimest sisemiselt; teine inimene ei esine meile, taoliselt loodusnähtusele, täiesti piiratud või suletud nähtusena, vaid meie enesetunnetus annab meile võtme ta mõistmiseks. Teine erisus, mis puudutab vähem vahendeid kui vaatlusvälja, on ainult suhteline, kuid omab siiski suurimat tähtsust. Looduses piirdub vaatlus ainult olevikuga, kuigi olevik annab sageli aluse otsustamiseks mineviku suhtes. Oletame, et nii saadaksegi planeetide ja maakera koore ajalugu ja, isegi sõltumatult Darwini õpetusest, ülevaade loomaliikide ja -tõugude arengust; siiski ajalooline epohhi piires sellised muutused on igal juhul silmatorkavalt väikesed, võrreldes loodusnähtuste püsivuse ja muutumatusega. Inimelu kümned aastad vaevalt vastavad tuhandeile aastaile looduseelus. Teaduses inimesest materjal kuhjub põlvest põlveni. Inimkonnal on ajalugu, ja selle resultaadid ja mälestised suurenevad ajajooksul sarnaselt lumelaviinile. Seetõttu inimese vaatlused ei piirdu olevikuga, vaid levivad ka tagasi terveile aastatuhandeile ja leia-

vad seal kõige erilaadilisemate faktide piiritu rikkuse [25]). Peale selle „teadused inimesest, kuivõrd nad ei oma eranditult kirjeldavat või käsitlevat iseloomu, otsivad järeldusi mitte üksikute indiviidide, vaid kollektiivsete mõistete suhtes, mis hõlmavad inimesi või inimelu sündmusi, nad ei püstita küsimusi mitte ainult kunagi olnud nähtuste kohta, vaid kõigi ettetulevate seaduste suhtes" [26]). Kummatagi kord üldlevinud õpetust loodusnähtuste tüübilisusest ja inimese ühiselu nähtuste mittetüübilisusest võib tänapäeval tunnistada lõplikult iganenuks. „Tänapäeval asuda arvamisel, nagu statistilise meetodi iseloom oleks seotud mingil määral inimese ja inimliku ühiselu erisustega kui uurimisesemetega, seda võib ainult statistik, kes ei jälgi teadusliku mõtte arengut väljaspool oma eriala" [27]). Muuseas peeti varemini statistilist meetodit eranditult sobivaks sotsiaalteaduste jaoks, erivana loodusteadustest, mis opereerivad induktiivse meetodiga. Vanimad statistikud samastasid või „segasid tüübiliste ja psüühiliste nähtuste antinoomia looduse ja inimühiskonna antinoomiaga, vaadeldes üldreegli järgi loodusnähtusi nagu tüübilisi, inimese ühiselunähtusi üldreegli järgi nagu mittetüübilisi" (Žižek). Praegu juba enamasti hüljatud, kuid varemalt väga levinud vaatel, nagu oleks põhiline erivus loodusnähtuste ja sotsiaalnähtuste vahel, põhines ka kujutlus statistika eranditult „ühiskondlikust" iseloomust.

Sotsiaalnähtuste erisuse tõttu loodusriigi nähtustest mõningad õpetlased peavadki ühiskonda statistikateaduse ainsaks või igatahes peamiseks uurimisesemeks. Sellelaadiliste vaadete üheks iseloomustavaks näiteks on prof. Jahnson, kes ütleb oma tuntud õpperaamatus: „Ese, mis allub statistika uurimisele, on ühiskond, ta ehitis, liik ja kõik elufunktsioonid. Sõnaga — kõik, mis toimub ühiskonnas kogu ta ulatuses, võib olla statistika esemeks. Seesugune sisu määramatus eristab statistika oluliselt teistest ühiskonnateadustest, mis uurivad spetsiaalselt mingeid üksikuid ühiskondliku elu nähtusi. Ent see määramatus on ainult näiv. Ta kaob, kui pidada meeles, et statistika tarvitab omapärast meetodit, mis moodustab ta iseloomustava eristava joone. See meetod on arvuline meetod, mis erisugusel määral omistatav erisugustele nähtustele ning mis ei kuulu ainuüksi statistikale." — Siin Jahnson ei selgita endale küllalt täpselt erivust formaalse ja materiaalse statistika vahel, statistika kui meetodi ja statistika kui erilise teaduse vahel. „Seda meetodit", jätkab prof. Jahnson, „võib kasustada seal, kus nähtused kogu nende keerukuse juures jagatakse lihtsaimaiks, kus neid võib kokku võtta, ja seda meetodit on võimalik omistada mitte ainult ühiskondlikele nähtustele. On palju

loodusteaduse harusid, kus arvuline meetod omab valdavat tähtsust; statistikas see meetod on ainus. Mispärast on siis vajadus omistada ühiskonna-uurimisele eriline meetod ning seejuures ainus statistikas? Seletuse leiame sellele nende nähtuste omadustest, millega tegelevad sotsiaalteadused, teiste sõnadega — ühiskonna enda loomuses. Ühiskondlikud nähtused on oma olemuselt täiesti erivad igasuguseist teisist; need on — individuaalnähtused, s. o. üksteisele mittesarnased" [28]). Looduses mõningail nähtustel on niisugue iseloom, et nende tekitamises osalevad üks või mitu alatist põhjust, kusjuures juhuslike mõju on niivõrd tähtsusetu, et neid võib üldse arvestamata jätta. Teistes nähtustes seevastu ajutiste, juhuslikult mõjuvate põhjuste summa on niivõrd suur, et nad varjavad alatiste mõjud. „Sellel põhinebki kõikide nähtuste jaotus tüübilisiks ja individuaalseiks. Esimest liiki nähtuste hulka kuulub füüsilise looduse nähtuste enamik. Siin tavaliselt üksikud konkreetsed juhud annavad õiguse teha otsese otsuse üldise suhtes, eriti seal, kus vaatlus võtab katse kuju. Teades näiteks vee keemilist koostist ühe juhu vaatluse järgi, meil on õigus otsustada, et ka meie vaatluse kõigil teistel juhtudel ta koostis jääb samaks." Ent seda on muidugi võimalik öelda ainult vee peaosiste (vesiniku ja hapniku) suhtes, kuid mitte teisejärguliste suhtes, kuna nende järgi erisuguste allikate vesi võib olla täiesti individuaalne. Mainitud erivusest tüübiliste ja individuaalsete nähtuste vahel Jahnson teeb täiesti ebaõige otsustuse, et „katselistes teadustes ei ole paika arvulisele meetodile." Nagu nüüd teame, ükski statistik, kes asub tänapäeva teadmuste tasemel, ei julge väita midagi säärast. Statistiline meetod tungib üha enam katselistesse, s. o. loodusteadustesse, ja ka õpetusse endasse loodusteaduslike nähtuste tüübilisusest ja ühiskondlike nähtuste mittetüübilisusest tuli tuua väga olulisi parandusi [29]).

Siiski teadis juba Jahnson, et „ka loodusteaduse alal on nähtusi, mis sõltuvad mittepüsivaist või juhuslikest põhjusist." Siin tuleb juba abiks võtta arvuline meetod, või teisiti — statistika. Seesugused on näiteks nähtused, mida uurib klimatoloogia. „Arvuline meetod on tarvitatav peale selle veel füsioloogias ja näit. meditsiiniski; samuti erisuguste haiguste juures tarvitatavate arstimite mõju küsimuses, mõnikord teadmata mispärast, kuid ainult tänu katsele." Mis puutub ühiskondlikesse nähtustesse, siis siin Jahnson toonitab juba eriti nende individuaalset iseloomu. „Ühiskondliku elu nähtustes, mis kujutavad endast välise looduse ja inimese, kui mõistuslik-kõlblise olendi, koosmõju resultaati, valitsevad valdavalt püsimata elementidega põhju-

sed. Ühiskonna-uurimisel ei tule mõeldagi, et antud nähtus võiks kunagi ja kuski korduda samal kujul, nagu ta kord näha oli. Alatiselt mõjuvate põhjuste summa on liiga tähtsusetu võrreldes nende eriliste tingimustga, mida kujutavad erivad ühiskonnad antud ajal ja antud ühiskond erivail aegadel. See ühiskondlike nähtuste individuaalsuse kõrgem aste teeb nii deduktiivse meetodi kui ka otsese induktsiooni nende uurimiseks ja selgituseks vähesobivaks, jättes eranditu valitsemise arvulisele meetodile ja sellega vahetult seotud vastu-deduktiivsele tuletusprotsessile." Väljudes sellelaadilistest kaalutlustest antakse ka piiritlus statistikast kui teadusest, mis eranditult või peaaegu eranditult seotud ühiskondlike nähtustega. Niiviisi täielises kokkukõlas eelmainituga Jahnsoni arvates „statistika on teadus, mis uurib ühiskonda nii laialt, kuivõrd see võimalik ta erilise vaatlusmeetodi tänapäevsete vahendite abil. Ta eesmärgiks on, nagu igal teiselgi teadusel, mitte ainult teaduslike faktide konstateerimine, vaid ka nähtuste olelu ja tekkimispõhjuste otsimine ja nende põhjuste mõjuvusseaduste määratlus. Statistilisele uurimisele alluvad nähtused peavad omama kaht tunnust: 1) nad peavad kuuluma ühiskondlike nähtuste piirkonda (teatavasti see pole nii oluline meetodi suhtes. M. K.), 2) nad peavad asuma mitte ainuüksi alatiste, vaid ka muutlike ehk juhuslike põhjuste mõju all" [30]).

Omal ajal seda laadi vaade, millega võisime tutvuda prof. Jahnsoni ülaltoodud käsitluses, oli väga levinud. Edasises mainitu kaotas aga silmanähtavate faktide mõjul tähtsa osa oma kindlusest. Statistilist meetodit hakati üha enam rakendama kõige erikujulisemate teaduste kõige erisugusemail aladel, mitte ainult loodus-ajaloolistes, vaid ka humanitaarteaduslikes, millistele ta, nagu arvati varemini, polevat nagu sugugi sobiv. Kuid oli epohh, kus vaated statistika eelistatud sobivusele ühiskondlike nähtuste uurimiseks olid teaduses valdavad. Jahnsoni omaga sarnlevat seisukohta kaitses omal ajal samuti näit. saksa statistikateaduse silmapaistvamaid esindajaid prof. Mayr. Tõstes esile kujutluse statistikast kui iseseisvast erilise uurimisobjektiga teadusest ja seades ta vastakuti statistilise meetodiga, kui teadusliku töö teatud võttega, ta asub peaaegu samal lähtekohal kui Jahnson. Kui statistikat, õigemini arvulist meetodit, ütleb Mayr, rakendatakse kõikjal, kus vaja faktide hulgalist, massilisel vaatlusel põhinevat määratlust ja rühmitust, siis päris-statistika kui teadus piirdub ühiskondliku inimese elu uurimisega, mis saavutatav ainult hulgalise massilise vaatluse abil. — „Seetõttu statistika on meie vaate järgi faktiliste andmete ja nendega ilmestuvate ühiskondliku inimese elu seaduste

süstemaatiline käsitlus ja selgitus hulgaliste massiliste vaatluste alusel." Siin näeme siiski juba statistika kui iseseisva ühiskonnateaduse ja statistika kui meetodi vastastamist, mida riivasime juba eespool ja millest meil edasises tuleb kõnelda üksikasjalisemalt. See ühtub teatud määrani statistika mõiste eristamisega laiemas ja kitsamas mõttes, mida just samuti märkis Mayr. „Esimesel juhul", tähendab mainitu, „räägitakse üldse teadusliku uurimise statistilisest meetodist, aga teisel juhul — asi puutub juba sellesse tihedalt piiratud sfääri, mis moodustab s t a t i s t i k a kui i s e s e i s v a t e a d u s e. „Statistilise meetodi" rakendamine ei piirdu ühiskondliku elu nähtustega, ta esineb samuti puhtfüüsiliste faktide vaatlusel ja teaduslikul uurimisel. Statistikaga laiemas mõttes, s. o. statistilise meetodiga, võib üldse mõelda faktide määratlust ja igasugu rühmitust hulgalise massilise vaatluse alusel... Statistika kui iseseisva teaduse alasse ei kuulu puhtfüüsiliste faktide need vaatlused, millel pole seost inimeste ühiskondliku eluga" [31]).

Nagu näeme, ka eespool tsiteeritud Jahnson ja Mayr osutavad ikkagi, et statistiline meetod on „tarvitatav erivate nähtuste uurimisel, on rakendatav kõikjal, kus nõutav faktide hulgaline määratlus ja rühmitus", ja mitte ainuüksi ühiskondlike nähtuste suhtes, sest olekski raske kinnitada midagi vastupidist, kuna see oleks vasturääkivuses inimliku teadmise kõige erisugusemail aladel statistilise meetodi üha suurema rakenduse kõigile tuntud faktidega.

Nagu märgivad uurijad, üks ala teise järele langeb statistiliste uurimismeetodite mõju sfääri. Esimesi tema mõju alla langejaid on meteoroloogia ja antropoloogia. Meteoroloogias ehitatakse statistilisel alusel tähtsal määral isobaarid, isotermid, isohimeenid, iga antud koha keskmised temperatuurid, jõgede külmumise või jäälagunemise tavaline aeg, sademete hulk jne. Just samuti rakendatakse statistikat antropoloogias, eriti võib-olla selles osas, mis kannab nimetust antropomeetria, kus määratletakse statistika abil erisuguste rasside tunnuseid, erisusi ja nende tunnuste muutumist ajaloos, — ning kraniomeetrias, s. t. õpetuses kolpade vormist jne. Selle kõrvale tuleb paigutada bioloogia, kus taimed ja loomad alluvad mõõtmisile ja kokkuvõtteile selleks, et püstitada erisuguste organite muutumise ja koossõltumise seadused. Statistiliste meetodite tähtsus arstiteaduses on ilmne: anatoomia, kus sel teel püstitatakse inimkeha erisuguste organite (kas või südame, maomahu jne.) suhtelised mõõted. Samuti ka füsioloogia, mis teeb sel teel järeldusi pulsi löömise või sisse- ja väljahingamise sageduse suhtes, vere hulga või rõhumise suhtes jne. Veel enam ka-

sustatakse muidugi sel teel saadud tuletisi praktilises arstiteaduses: erisuguste haiguste sümptoomide määratlus, temperatuuri kõverad ja järeldused neist, inkubatsiooni-perioodi vältus, eriti aga arstimismeetodite katsetus, nende või teiste arstimite tarvitamine, kus arstiteadus tuleb teatud järeldusile mõnikord ainult massiliste vaatluste alusel, sageli mitte teades nähtuste tegelikke põhjusi. Suurt rolli mängivad statistilised kokkuvõtud eksperimentaalpsühholoogias, tänapäeva psühhofüüsikas või psühhofüsioloogias. Botaanikas ja zooloogias terve rea põhiprobleemide töötlus siirdub järkjärgult statistilisele pinnale. Evolutsiooniteooria põhineb tänapäeval oma empiirilistes alustes peamiselt massiliste vaatluste materjalidel. Darwini hüpoteesiga püstitatud küsimused kannavad puhtstatistilist iseloomu, ja statistiline meetod on ainus menetlus, mis võimaldab selle hüpoteesi katselise kontrollimise. Pärivuse, liikide muutuse, püsivuse ja elutingimusile kohanemise probleeme ei saa kaugeltki mitte läbi sõeluda nende lahendusel kõige täpsemate üksikvaatluste analüüsi teel; teadusliku edu vältimatuks tingimuseks on siin massiline uurimine, mida kinnitas hiilgavalt Francis Galton oma uurimustega pärivusteooria alal [32]). Statistiline meetod tungib mõnikord niisugustele aladele, kus seda nagu raske kujutleda, ja samal ajal ta osutab seal sageli suuri teeneid. Nii näiteks kasustab keeleteadus statistikat, määratledes keele erisusi, ta foneetilist iseloomu jne. Poeetikas analüüsitakse kirjanike sõnu ja väljendeid, mõne poeedi värsi erisusi, näit. daktülite arvu Vergiliuse või Ovidiuse heksameetris. Mõnikord on niiviisi võimalik eristada poeedi tõelised teosed ekslikult temale omistatuist. Just samuti ka astronoomia, näit., ehitas Herscheli süsteemile suuruse järgi liigitatud taevatähtede täpse statistika.

Kuigi inimliku ühiskonna nähtused ei olnud eranditult statistilise meetodi rakendusalaks, siis jäävad nad ikkagi selleks sfääriks, kus leiavad eriti laialdast rakendust, kus ta tähtsus eranditult suur [33]). Muide võib märkida, et inimelu sotsiaalses sfääris on nähtusi, mis asuvad loodusteaduse ala piiril, kus esimesel pilgul nagu prevaleerub looduslik külg, nagu rahvastiku-statistika nähtused: sünd, siirdumine ühest vanusest teise, surm. Ent tuleb meeles pidada, et peale loodusteadusliku on neis alati veel mitte vähem tähtis sotsiaalne külg. Me näeme neis kõigis ühiskondliku keskuse keerustavat mõju inimesele, ja selle tagajärjel saadakse üldse kõikide inimelu-nähtuste eriline keerukus ja segasus. Olgugi et statistiline uurimismenetlus leiab rakendust terves reas teadustes, kuid kõige rohkem ta on nii ajalooliselt (oma tekkimisiseloomu mõttes) kui ka faktiliselt (tema poolt haa-

ratava ala ulatuse ja temale pühendatava tähelepanu suhtes) seotud ühiskonnateaduste sfääriga. Seetõttu, kui ei kõnelda statistilisest meetodist, vaid statistikateadusest kui teatud määrani kindlast teaduslikust distsipliinist, kas või teadusliku õpetuse eseme mõttes, siis tavaliselt mõeldakse statistikat ühiskonnateadusena.

Statistika kui sotsiaalteaduste teatud haru piiritlusel püsib veel senini tähtis hulk meie teaduse esindajaid. Siiski astub selle kujutluse kõrval esile teine, mis paigutab esikohale statistika poolt rakendatava uurimismeetodi, ta sisu ja ta rakendusala igasuguse piiramiseta. Esimese käsituse alusel asub, kuigi teatud järeleandmistega, v. Mayr, kes vaatleb ning piiritleb statistikat kahest eri küljest. Ta räägib statistikast materiaalses ja formaalses mõttes, kusjuures esimeses püstitab veel mõningad edasised alajaotused. Mayri veidi kontsentreeritult käsitletud piiritluse järgi s t a t i s t i k a m a t e r i a a l s e s m õ t t e s ehk s t a t i s t i k a t e a d u s on inimeste ühiskondliku elu massnähtuste selgitus, mis põhineb purgival massilisel vaatlusel ning on väljendatud arvus ja mõõdus. S t a t i s t i k a f o r m a a l s e s m õ t t e s (s. t. s t a t i s t i l i n e m e e t o d) on purgiv massiline vaatlus arvu ja mõõdu abil kogu ta rakenduse ulatuses sotsiaalsete ja teiste masside suhtes. — Esimese neist liikidest Mayr jagab omakorda veel statistiliseks kunstiks, mis kujutab endast selle liigi elementaarsemat vormi ning teenib tähtsal määral praktilisi ülesandeid, — ja statistikateaduseks ehk statistikaks kui teaduseks, mille ülesandeks kõrgemate, teaduslike eesmärkide saavutamine [34]).

Selle kõrvale võib paigutada prof. Bortkiewiczi hilisema ning teaduse uuemaile suundadele vastavama piiritluse. Tema sõnade järgi määratletud lähtekohtadega kokkukõlas korraldatud statistiliste vaatluste ja uurimiste resultaadid moodustavad m a t e r i a a l s e s t a t i s t i k a süsteemi. Selle vastandiks on f o r m a a l n e s t a t i s t i k a kui meetodite ja võtete kogu, mis teenib nende vaatluste korraldamist ja nende teaduslikku töötlust. Seoses sellega võib öelda, et meid esijoones huvitava „s t a t i s t i k a ü l d t e o o r i a ülesandeks on kõigepealt statistiliste meetodite kirjeldus ja põhjendus nende üldisel kujul, s. o. sõltumatult nende ühest või teisest rakendusalast. Edasiseks ülesandeks on üldse statistiliste arvväärtuste koossuhtumuse ja tähtsuse iseloomustamine“ [35]). Nagu näeme, pole selles Bortkiewiczi piiritluses enam neid asja materiaalset külge puutuvaid asjaolusid, milliseid kohtame Mayri juures ja millised piirasid statistika tegevuspõllu eeskätt ühiskondlike nähtuste uurimisega. See avab võimaluse kergemalt lepitada need erivad vaatekohad statistika

olemuse ja ülesannete suhtes, milliseid kohtame erisuguste kirjanike juures sel alal.

Ent peale statistika formaalses ja materiaalses mõttes võib kõnelda veel — osalt kokkukõlas Mayri vaatega — statistikast kui kunstist ehk tehnikast ja statistikast kui teadusest selle sõna kõrgeimas mõttes. Esimese mõistega kujutleme tegevust, mis suunatud statistiliste andmete loendusele ja arvestusele ja mis seotud seejuures kasustatavate kõige otstarbekohasemate võtete ja vilumuse väljatöötamisega, — täiesti sõltumatult nende andmete edasisest teaduslikust töötlusest. Teise mõistega kujutleme just teaduslikku tegevust, mille eesmärgiks nende andmete uurimine ja töötlus, neis teatud korrapärasuste ja „seaduste" otsimine.

Nüüd peaks eespool-käsitletust selge olema see statistika iseloomu vastastamine ja erisugune mõistmine, mis nägi statistikas ühelt poolt täiesti kindla materiaalse sisuga iseseisvat teadust, mis kuulub inimliku teadmuse teatud sfääri, ja teiselt poolt — peamiselt teatud uurimismeetodit, mis võrdselt rakendatav ükskõik, millises olelevas teaduses — kas sotsiaal- või loodusteadustes.

Selt lähtekohalt võib näidata, et statistikateaduse olemuse ja ülesannete mõistmine on teinud läbi küllalt pika evolutsiooni, ja erisuguste teaduste esindajate vaateid ses suhtes võib jagada mõneks iseseisvaks ning küllalt iseloomustavaks rühmaks. Kõige selgemini esineb iga üksiku spetsialisti vaade tema poolt käsitletavale teadusele antud piiritluses. Kahjuks enamik statistikuid piirdus oma piiritluse üldsõnalise esitusega oma uurimuse sissejuhatuses või eelmärkmeis, ilma et oleks püüdnud järgnevas teha seda kogu oma uurimuse teadusliku ehitise aluseks. Neis piiritlusis asuvad sageli teineteisega vastakuti riiklik statistika ja demograafiline statistika. Teatud uurimismeetodi esiletõstu ja hinnangu idee astub esile ainult järkjärguti uue ning iseseisva elemendi näol. Seejuures ei tohi unustada, et iga teaduslik tegevus peab tavaliselt seadma esikohale kas teatud *objekti* või teatud *uurimismenetluse*. — Nende kahe äärmise punkti vahel asetsevad kõik statistikute-teoreetikute mitmelaadilised vaated [36]). Seoses sellega leiame statistika piiritlusis, vaadatuna selle teaduse iseloomu ja taotletavate ülesannete lähtekohalt, väga suurt vasturääkivust. Õieti öelda ses suhtes esineva vaadete erilaadilisuse juures oleks raske tuua neisse mingit süsteemi, kuid siiski on siin võimalik teha mõningaid rühmitusi neis valitseva iseloomu järgi, ja edasises me teeme sellise jaotuskatse analoogiliselt Meitzeni samalaadilisele konstruktsioonile.

Esijoones meil on tegemist statistikateaduse mõistmisega r i i k l i k u s t a t i s t i k a mõttes. Sel juhul asub esiplaanile o b j e k t, mitte andes tähtsust ta uurimiseks rakendatavale meetodile; see oli Achenwalli kool. Achenwalli eesmärgiks oli, nagu võime veenduda veel pärastpoole, riigikordade ja erisuste võimalikult purgiv kirjeldus, andmete kogumine riikide üksteisega võrdlemiseks ja üldse „kõige ses suhtes tähelepanuväärivа" kogumine. Missuguse meetodi abil koguti neid andmeid, sellele uurijad pühendasid vaevalt tähelepanu. Selle kooli uurimuste need osad, mis kandsid teooria nimetust, taotlesid harva midagi muud, kui materjali rühmitust ja mõningate momentide määratlust võrdluse jaoks. Tänapäeval võib muidugi vaevalt rääkida Achenwalli koolist, kuid siiski leidub uuemal ajal terve rida statistikuid, kes teoreetilises suhtes lähenevad sellele vanale eeskujule. Selle suuna hilisemate pooldajate hulka kuulus Wappäus [37]), Robert von Mohl [38]), Lorenz von Stein ja rida teisi. Samal vaatekohal asus 1853. a. ka Rahvusvaheline Statistika Kongress, kes väljendas oma aruandes järgmist: „Statistika tegeleb kahtlemata arvudega; arv on ta peamine tegevussfäär, kuid mitte ainus, sest statistika on samal ajal ka *la science raisonnée des faits*".

Teisele kohale võib paigutada kujutluse statistikast kui t e a d u s e s t i n i m l i k e k o l l e k t i i v i d e ü l e. See suund peab statistika teaduslikuks objektiks tungimist inimeste sotsiaalse elu tingimustesse ja muutustesse ja vaatlust ning järeldusi niinimetatud inimlike masside suhtes. Mida Quetelet ja tema järglased vaatlesid siduva, sundusliku iseloomuga seadustena, seda vaadeldakse nüüd selle s t a t i s t i k a r e a l i s t l i k u s u u n a poolt teatud korrapärasuste ringina, mis teenivad ühelaadiliste nähtuste ja põhjuste tunnetust ja selgitust. Sellesse suunda kuuluvad v. Hermann, Bruno Hildebrand, Georg v. Mayr, Ernst Engel ja vene statistikuist — Jahnson ja Hodski. Sellele lähenevat osalt, Meitzeni arvates, ka Wilhelm Lexis [39]), kes piiritleb statistika ülesannet järgmiselt: „Statistikal on iseseisev ülesanne märkida ja uurida täpse meetodi abil inimelu iseloomulisi massnähtusi, millised alluvad teaduslikule vaatlusele... Ta meetodi aluseks on mingisuguse nähtuse üksikjuhtude loendus." Engeli arvates statistika kujunevat ühiskonna omalaadi füüsikaks või füsioloogiaks ja tühistavat kogu riigi- ja ühiskonnateaduste muutumist loodus-ajaloolisteks teadusteks. Ta nimetab statistikat demoloogiaks ehk teaduseks inimlikest ühtumeist *(Gemeinschaften)*. Statistika ülesandeks on tema arvates rahvaste füüsilise, vaimse, kõlblise ja sotsiaalse elu nähtuste vaatlemine üksikuis riiges, nende väljendamine

arvulistes suurustes ja nende nähtuste põhjuste ja järelduste vahel ilmestuva seose analüütiline määratlus. Meetodi küsimuse suhtes Engel nimetas statistikat loendusteaduseks, *Zählungswissenschaft.*

Siis esineb lõppeks statistika kui erilise uurimismeetodiga teaduse mõiste, teisiti — „metoodilise teaduse" mõiste, nagu ütleb Meitzen, kes tõstab esiplaanile õpetuse meetodist. Neile arvukaile statistikuile, kes tunustavad teatud arvulise meetodi rakenduse tähtsust statistikas, kuid ikkagi nähes ta teoreetilist teaduslikku olemust selles, et ta objektiks on riigi ja rahva elu või inimmassid, — tuleb vastu seada hulk teisi, kes peavad inimese elu, tõsi küll, statistilise uurimise peamiseks objektiks, kuid milline objekt on siiski oma asendi eest tänu võlgu ainult juhusele ja mis ei eranda seetõttu mingeid teisi fakte, sest nende arvates statistika teaduslik olemus seisvatki just ta meetodis.

Meil oli juba võimalus küllaldasel määral tutvuda Rümelini vaadetega ses küsimuses ja kohati kohtame neid ka edasises käsitluses. Mis puutub aga näiteks Haushofer'it [40]), siis tema tähendab, et statistika on nii meetod kui ka teadus. Esijoones kujutavat statistika endast teadust massidest ja seejuures eriti inimlike ja riiklike nähtuste massidest, nende liikumistest ja neis esinevaist seadustest. Haushoferi arvates statistika on ainult abiteadus. Ta otsib ja leiab tõdesid, kuid ainult sääraseid, mis edaspidi töötletakse teiste teaduste poolt. Kõige olulisem olevat ta tähtsus meetodina.

Kujutlusele, et statistika teaduslikku olemust ei tule otsida mingisuguse kindla objekti olelust, vaid neist menetlusist ja võtteist, mille abil uuritakse üht või teist objekti ta massilises ilmuvuses, vastas terve rida metodoloogilisi statistilisi töid. Veel suuremat tuge sellele vaatele statistika teadusliku iseloomu suhtes osutas üha rohkem kasvav statistilise meetodi rakenduse teadlik laiendamine niisugustele aladele, millel ei olnud mitte midagi või peaaegu mitte midagi ühist riigiteadustega või demograafiaga, nagu meteoroloogia, astronoomia, arstiteadus jne., millest kõnelesime juba eespool.

Säärasel vaatekohal asusid juba Cournot'st alates Rümelin [41]), Adolph Wagner, Haushofer, Maurice Block, Arman Julin, Lucien March, A. A. Kaufmann, A. A. Tšuprov jt.

Lõppeks tuleb vaadelda seda mõttesuunda, mis vaatab statistikale kui loogika teatud rakendusliigile. Võttes omaks arvamuse, et statistika teaduslik iseloom seisab ta omapärases meetodis, ükskõik millisel alal seda ei rakendataks, — jäi üle teha ainult järgmine samm tunnustuseks, et see üldine meetod kujutab endast

ainult l o o g i k a o s a, loogilise mõtlemise meetodi omalaadi laiendust, mis eristub suurema või väiksema iseseisvusega. Selle meetodi esitas juba J. St. Mill oma „Loogikas", ent kõige rohkem see on hinnatud ning esile toodud Sigwart'i ja osalt Wundt'i poolt [42]).

Lisaks neile üldistele käsitlustele statistika olemuse arengust võib esitada veel Rümelini vaate. Rümelini arvates see, mida ühendatakse tavaliselt nimetusega „statistika", jagub mitmeks iseseisvaks osaks:

I. Statistika kui spetsiifiline statistiline uurimismeetod, mis rakendatav paljudes erisugustes teadustes.

II. Statistika kui kindla konkreetse sisuga teadus, mis jagub omakorda mitmeks osaks: 1) Tehniline statistika, mis uurib statistiliste andmete saamise ja töötluse teatud tehnilisi võtteid ja samuti selgitab neid tingimusi, mille juures kõige edukamalt võib toimuda statistiline töö. 2) Sotsiaalstatistika, mis uurib inimühiskonna struktuuri ta peamistes avaldustes. Selle statistikaliigi võib jagada omakorda kolmeks peaosaks: a) rahvastikustatistika, b) majanduslik statistika ja c) kultuuristatistika. Ja lõppeks 3) poliitiline statistika, mille eesmärgiks riikide poliitilise struktuuri andmete statistiline uurimine ja mis tegeleb riiklikule elule tähtsate küsimustega — finants-, sõja-, kohtu- ja haldusstatistikaga ja paljude ta alaosadega, — nagu tolli-, kriminaal-, kaitseväeteenistusse kutsumise (nekruti-), vaeste-, kooli-, arstiteaduse-, kiriku- jne. statistikaga [43]).

Esitatud Rümelini skeemis antud (I) statistiline meetod on universaalseks uurimisvahendiks kõikidele teadusharudele, põhinedes empiiriliselt antud faktide vaatlusel, kuivõrd neil harudel on tegemist rühmaliste mõistetega või kogudega. Selle meetodi teooria kujutab endast loogika osist. Edasi (II) on antud see, mida senini mõisteti nimetusega statistikateadus ja mis jagub kolmeks teaduslikuks distsipliiniks: 1) metodoloogilise iseloomuga tehniline statistika, mis õpetab loogika poolt antud statistilise meetodi rakendamist erisugustel aladel, ja 2) kaks kirjeldava iseloomuga teadust: a) sotsiaalstatistika, mis kuulub ühiskonnateaduste piirkonda ning annab statistilise meetodi abil saavutatud faktide alusel tänapäeva ühiskonna omalaadi bioloogia, tänapäeva rahvaste kultuurelu pildi, ja b) poliitiline statistika, mis kuulub riigiteaduste hulka ja mis õpetab — analoogiliselt sotsiaalstatistikale — riigikorda ja riiklikke sündmusi tänapäeva kultuurmaade elust.

See on üldskeem, milleni jõudis statistika küllalt kauase arengu ja erisuguste suundade üksteisele järgneva vaheldumise resultaadina, — skeem, milles, olgugi üldjoonis, on märgitud kõik need erisugused alad ja küsimused, millega tegemist on tänapäeva statistilisel teadusel.

ESIMESE PEATÜKI MÄRKUSED.

1 G. Rümelin, Statistik, Handbuch der Politischen Oekonomie, herausg. von G. Schönberg, Tübingen 1882, Bd. II, lk. 465.

2 V. John, Geschichte der Statistik, Stuttgart 1884, lk-d 4—11.

3 Rümelin, op. cit., lk-d 466—467.

4 M. Block, Traité théorique et pratique de statistique, 2 éd., Paris 1886.

5 Annali di statistica, ser. 2, vol. 23, Roma 1881.

6 Л. В. Федоровичъ, Исторія и теорія статистики, Одесса 1894, lk-d 184—194.

7 John, op. cit., lk. 14.

8 Lüder, Kritische Geschichte der Statistik, Göttingen 1817, Vorrede, tsiteeritud K. Knies'i teoses „Die Statistik als selbstständige Wissenschaft", Kassel 1850, lk. 5.

9 Prof. K. G. Voblõi omistab sellise avaldise ekslikult Quetelet'le. Vt. К. Г. Воблый, Статистика, Пособіе къ лекціямъ, 3 изд., Кіевъ 1912. lk. 2.

10 Vt. М. А. Курчинскій, Основы экономической науки, ч. I, Tartu 1926, lk-d 25—28.

11 А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, 2 изд., С. Петербургъ 1910, lk. 57.

12 L. v. Bortkiewicz, Grundriss einer Vorlesung über allgemeine Theorie der Statistik, 2. Auflage, Berlin 1912, lk. 4.

13 А. А. Чупровъ, op. cit., lk. 90.

14 A. L. Bowley, Elements of Statistics, fourth edition, London 1920, lk. 7.

15 Vt. Р. М. Орженцкій, Сводные признаки, Ярославль 1910.

16 Rümelin, op. cit., lk. 472 jj.

17 Bowley, op. cit., lk. 82.

18 S. Schott, Statistik, 3. Aufl., Leipzig—Berlin 1923, lk. 6.

19 Rümelin, Zur Theorie der Statistik, II, 1874, „Reden und Aufsätze", lk. 275.

20 Schott, op. cit., lk. 7.

21 A. Liesse, La statistique, 3 édition, Paris 1919, lk. V.

22 А. А. Чупровъ, op. cit., lk. 17.

23 F. Žižek, Grundriss der Statistik, München und Leipzig 1921, Einleitung.

24 А. А. Чупровъ. op. cit., lk. 102.

25 G. Rümelin, Zur Theorie der Statistik, I, 1863. „Reden und Aufsätze", I, Tübingen 1875, lk-d 213—216.

26 Ibid., op. cit., lk. 217.

27 А. А. Чупровъ, op. cit., lk. 107.

28 Ю. Янсонъ, Теорія статистики, С. Петербургъ 1913, 5 изд., lk-d 1—3.

29 Vt. kas võiЩукаревъ, Проблемы теоріи познанія, Одесса 1913.

30 Ю. Янсонъ, Теорія статистики, lk. 4.

31 Георгъ фонъ Майръ, Закономѣрность въ общественной жизни, Переводъ И. Романова, просм. В. Э. Деномъ, Москва 1899, lk-d 14—16.

32 А. А. Чупровъ, op. cit., lk-d 19—24.

33 Muide on huvitav, et statistikat kasustati samuti ka loomade sotsiaalse elu uurimiseks; nii uuris näit. Edgeworth statistiliselt mesilaste ja vaablaste „majanduslikku" elu: nende mesipuust väljalendamiste väldet ja sagedust ja teisi nende majanduslikke operatsioone.

34 G. v. Mayr, Statistik und Gesellschaftslehre, Erster Band, Theoretische Statistik, 2. Auflage, Tübingen 1914, lk. 31—32.

35 L. v. Bortkiewicz, l. cit.

36 A. Meitzen, Geschichte, Theorie und Technik der Statistik, 2. Auflage, Stuttgart und Berlin 1903, lk-d 64—65.

37 Wappäus, Bevölkerungsstatistik, 1859.

38 R. v. Mohl, Geschichte und Literatur der Staatswissenschaften, 1859.

39 W. Lexis, Theorie der Massenerscheinungen, 1877.

40 M. Haushofer, Lehr- und Handbuch der Statistik, 1872.

41 Rümelin, Zur Theorie der Statistik, 1863.

42 Meitzen, op. cit., lk-d 66—74.

43 Rümelin, tsiteeritud artikkel teoses „Handbuch etc.", lk-d 477—482.

Teine peatükk.

STATISTILINE MEETOD. STATISTIKA SUHE TEISTE TEADUSTEGA.

Nagu nägime eelnenud peatükist, mõistetakse tänapäeval statistikateadust terve rea õpetlaste poolt esijoones kui *teatud meetodit*. Mõnede arvates on statistika ainult teatud meetod, teised püüavad kaitsta teda kindlasisulise iseseisva teadusena ja kolmandad võtavad lepitaja seisukoha, näidates, et statistika on ühtaegu nii meetod kui ka erisugune teadus. Ses suhtes on raske püstitada mingisugune kindel otsus, kuid siiski võib jõuda järeldusele, et ajajooksul statistilise meetodi tähtsus tõuseb üha enam esikohale, olgugi et see ei nõua põrmugi kogu statistika sisu viimist ainult ühe meetodi alla, nagu seda teevad mõned õpetlased, kuigi teatud eranditega.

Ma ei sea endale ülesandeks jälgida arvamuste järkjärgulist muutumist ses suhtes; võin ainult viidata mõnele kõige iseloomustavamale vaatele, mis väljendatud selle kohta. Üldiselt võib öelda, et anglosaksi õpetlaste seas, osalt ka Prantsusmaal, samuti Saksamaal ja Venemaal esineb küllalt laialt levinuna arvamus, et statistika on metodoloogiline teadus, s. o. teadus, mis tegeleb sotsiaalteaduste alal statistilise meetodiga arvulise väljendusmenetluse näol. Sellisel vaatekohal asuvad näiteks Wilhelm Wundt, August Meitzen, N. Reichesberg, Tönnies, Bleicher, Sigwart, August Oncken, Levasseur, Lucien March, A. Liesse, A. A. Tšuprov; selles suunas lähevad veel võib-olla ka Czuber, Eulenburg ja Kaufmann.

Väga palju ses suhtes tegi omal ajal Cournot, kelle arvates statistika on teistele teadusharudele pigemini kasulik ja mõnikord koguni vältimatu teadus — kui õppeaine, millel oma uurimisobjekt, oma kindel eesmärk. Temas nähakse meetodit, mis rakendatav paljudes teadustes; seejuures — vaatamata veidi teissugusele seisukohale, mille väljendas ka Cournot ise, kes siiski ei suutnud küllaldaselt põhjendada seda vaadet, — ei vaadata statistikale sageli enam

kui iseseisvale teadusele. Selline on L. Marchi arvates vaade, mis järjekindlalt kujundatud kriitika edu mõjul, õppetööl ja statistikateaduse teoreetikute poolt [1]). Väga palju saavutas ses suhtes meie poolt sageli tsiteeritud Rümelin. Oma tuntud kirjutises statistikast ta sõnab järgmist: „Kui statistika ülesandeks oleks ainult teatud ühekujuliste üksikjuhtude vaatlus ja kokkuvõte, siis ta ei võiks pretendeerida iseseisva teaduse nimetusele, kui erikujulised ei oleks ka erisugused teadmused ja administratiivsed vilumused, millised vältimatud statistilise vaatluse korralduseks ja juhtimiseks. Ta omaks nende teaduste suhtes lõppeks samasugust asendit, nagu taimedekogujal on botaanika suhtes. Seetõttu võime veel kord öelda: statistika ülesandeks on inimlike kollektiivmõistete tunnuste või iseloomustuse määratlus purgiva vaatluse ja kokkuvõtte alusel." Seotud eranditult ainult materjali kogumisega, millise materjali peaks töötlema teised teadused, see oleks siiski liiga piiratud tegevusväli. Selline ülesanne näib Rümelinile liiga kitsana ja ta püüab süvendada statistilise töö perspektiivi. „Statistik", ta ütleb, „peab ühtaegu selgitama tema poolt esitatud arvusid, näitama neid selle rühma tunnusena, millise vaatlusel nad saadi ... ta peab oskama avada tummade arvude suu" [2]). See on äärmiselt tähtis ning samal ajal ka küllalt raske ülesanne, mis nõuab erilist ettevalmistustööd ning teatud andmeid. „Teha saadud arvuderidadest õiged ning purgivad järeldused, selles peitubki meie arvates statistika tähtsaim ülesanne ja omadus. Ent omaette tumm arv avab suu ainult ettevalmistatule, samuti nagu Piileami emaeesli kõnelus oli mõistetav ainult prohvetile ... Sel viisil, nimelt vastava läbivaatamise resultaadina, muutuvad arvud inimliku elu või rahvamajandusliku olukorra selgeiks piiritlusiks; siis fraas, *numeri loquntur,* saab tõeks ja sellega lõpeb statistikale antud ülesanne" [3]). Siin Rümelin kõneleb üldse statistiku ja statistika ülesandeist, kuid selle kõrval ta märkis samuti ka iseloomu, mis eristab statistika statistilisest meetodist. Sellele küsimusele pühendatud käsitluse resultaadina ta jõuab otsusele, et „statistika ja statistiline meetod ... on kaks mõistet, millised tulevad teineteisest valjult eristada. Statistika on poliitiliste teaduste (laiemas mõttes) haru ja ta ei või olla midagi muud, kuidas ka ei püütaks teda lähemalt piirata ja piiritleda. Mis puutub omapärast uurimismeetodit, mille eristavaks jooneks ratsionaalne üksikjuhtude arvestus ja rühmitus, siis ... oma tänapäeva rakenduse ja olemuse järgi ta ei või piirduda kitsa empiirilise ringiga, vaid omab

üldist tähtsust. Taoliselt kõikidele teadusliku metoodika erilistele vormidele statistilinegi meetod kuulub loogika alasse“ [4]). Nagu näeme, kõneldakse siin statistilisest teadusest ja meetodist; kuid hilisemal ajal Rümelin hakkas pühendama suuremat tähelepanu just viimasele, märkides ühtlasi selle universaalset iseloomu terve rea teaduste jaoks.

Mida siis kujutab endast see statistiline meetod, millest oli juttu? Meile juba tuntud Mayri piiritluse järgi statistilise meetodi olemus ehk, nagu ta nimetab seda teisiti, statistika formaalses mõttes seisab „purgivas massilises vaatluses mõõdu ja arvu abil kogu ta rakendusel sotsiaalsete ja teiste masside suhtes“ [5]). Nagu näeme, näidatakse siin juba päris selgesti, et seda meetodit, mis kannab statistilise nimetust, rakendatakse mitte ainuüksi sotsiaalsete, vaid ka teiste masside suhtes, s. o. teda võib kasustada mitte ainult ühiskondlike, vaid ka loodusteaduslike ja igasuguste teiste teaduslike distsipliinide liikide suhtes, kuivõrd neil selleks kohaseid tingimusi ja sobivaid eesmärke. Ent see nüüd nii üldtunnustatud vaade ei leidnud kaua tunnustust, vaid nõudis enne energilisi pingutusi rea teoreetikute poolt. Ses suunas tegi väga palju ka Rümelin, kes mõnes oma töös analüüsis üksikasjaliselt statistilise meetodi rakendussfääri ulatuse küsimusi, tehes siin täiesti selgeid järeldusi.

Rümelini arvates statistiline meetod, nagu kõik teisedki loogilise süllogismi vahendid, pole seotud ainult materiaalsete objektide mingisuguse kindla liigiga, vaid teda võib rakendada üldse ning kõikjal, kus leidub formaalseid eeldusi, s. o. kus esineb ülesanne — piiritleda mingisugune paljuslik ehk rühmaline mõiste. Kõige vähem sobivad statistilise meetodi rakenduseks puht-deduktiivsed teadused; nende seas on esikohal matemaatika, samuti viimasega seotud füüsika ja keemia, mis ehitavad oma tuletised induktsioonile ja katsele. Täiesti teisiti on lugu kirjeldavais loodusteadustes, mis toetuvad vaatluste laiale väljale. Siin sooline mõiste pole purgiv, vaid on ainult valdav ja ei eranda individuaalseid juhtumeid, kusjuures võib märgata soolise ja liigilise ühelaadilisuse peamise domineerimise järkjärgulist kahanemist, mis lähtub anorgaanilisest loodusest üha enam ja enam keerukama orgaanilise looduse suunas. Botaanikas on muutlikud ja individuaalsed tunnused arvukamad ning väljendatud teravamalt kui mineraloogias; zooloogias rohkem kui botaanikas; imetajate juures rohkem kui putukate, kalade ja lindude juures; koduloomade juures nad on rohkem arenenud kui metsloomade juures; ja suurimal määral inimese füsioloogias, olgugi et siin

soolise iseloomu alatisus ja ühelaadilisus jäävad ikka veel tähtsaimaiks tegureiks. Ent kõige otsustavam samm tehakse siirdumisel psüühilisse maailma või nähtustesse, milliseid määravad muude hulgas ka psüühilised momendid. Siin sidevus muutub täiesti: induktsioon ja üksikjuhu tüübiline tähtsus muutuvad mingiks teisejärguliseks, esikohale astuvad muutlikkus ja individuaalsus. See, mida võib öelda võrdsel määral kõikide inimeste suhtes, moodustab ainult väga väikese ala ja oli märgitud juba aastatuhandeid tagasi. Kõik inimese üksikud tunnused alluvad tuhandeile muutusile ja piiramustele, sõltudes kohast, ajast, olundist, rahvusest, soost, east, kutsest jne. Siiski ühiskonnateadused on spetsiifiliseks alaks, kus see meetod omab esmajärgulist tähtsust ning hangib igasuguse tunnetuse vältimatu faktilise aluse. Siin meil on tegemist nende paljuslike ehk rühmaliste mõistete püsiva riigiga. Siin induktsioon osutub sageli täiesti alusetuks ning abituks. Sest siin pole mitte tegemist üksikute individuaaljuhtude tunnetusega, vaid inimeste või sündmuste suuremate või väiksemate kollektiivsete kogudega. Kõige selle juured asuvad psühholoogias, looduses ja ajaloos, kuid tutvuda tegelike faktide ja olukordadega pole võimalik mitte mingisugusel teisel teel, kui metoodilise massilise vaatluse abil [6]).

Kuigi Rümelin tunnustas statistilise meetodi kõige tähtsama rakendusalana — ühiskonnateadusi, ta seega siiski kriipsutas alla küllaldase selgusega mainitud meetodi tähtsust ka paljude teiste teadusalade suhtes. Üldse terve rida teadlasi märkisid statistika kahesugust iseloomu, pidades teda eriliseks meetodiks ning samal ajal soovisid säilitada ta iseseisva teadusena. Selline oli eeltsiteeritud Rümelini arvamus; samuti vaatasid sellele küsimusele Mayr, Meitzen ja palju teisi. Sellele lähenevat vaadet kohtame samuti Lexise juures: „Statistilist meetodit rakendatakse asja huvides ka loodusteadustes; siiski on otstarbekohasem omistada nimetus „statistika" eranditult teadusele, milline rakendab mainitud meetodit inimliku ühiselu massnähtuste uurimiseks." Ja selline vastastamine — nimelt statistika kui meetod ehk „statistika formaalses mõttes" ja statistikateadus ehk „statistika materiaalses mõttes" — on väga tavaline statistilises literatuuris. Selliselt kujutlevad statistikat peale eespoolmainitud Rümelini, Lexise, Meitzeni ja Mayri veel Jahnson, Conrad ja terve rida teisi.

Ent seda laadi vaate kõrval võime esitada veel teisegi, mis näeb statistikas ainuüksi meetodit. Väljendudes sellises vaimus, Levasseur näeb statistikas „mitte niivõrd eesmärki, kui just tea-

tud relva". „Statistika piiritlemine sel viisil," lisab mainitu, „ei tähenda ta osa alandamist, sest see relv, nagu öeldud, on äärmiselt tähtis sotsiaalteaduste täienduseks" [7]). Just samuti piiritleb ka Liesse statistikat kui meetodit, s. t. kui äärmiselt peent instrumenti, mille kasustamist tuleb õppida; väljaspoole statistika sellise mõistmise piire ei jää mitte midagi „peale fantaasia" [8]). Jätkates mõne prantsuse kirjaniku arvamuse esitamist, võin lisada veel Lucien Marchi vaate, kelle sõnade järgi statistikasse peab suhtuma kui teatud meetodisse. Vastates edasi küsimusele, kas statistika on säärase mõistmise juures teadus, March jätkab: „Ent säärane meetod, mida rakendatakse suure hulga erisuguste juhtude suhtes, mis isegi teatud vaatenurga all võib leida rakendust enamikus teaduseharudes, kas see ei kujuta juba ainuüksi oma universaalsusega, oma nende põhiomadustega, millised selgitavad ta universaalsust, — teaduse kõige peamisi erisusi? Kas ta pole nagu iselaadi üldkeel, mis vältimatu selleks, et otsustada kõikidel nendel juhtudel keerukate muljete üle, kui need muljed ei voola ühelaadilisse välimusse?" Marchi sõnade järgi olevat seesugusel arvamusel nähtavasti ka Cournot [9]). Tähtsal määral kaldub statistikasse kui meetodisse suhtuma ka Armand Julin [10]). Ameerika statistika-kirjanikud näevad statistikas esijoones meetodit, ja mõned otse nimetavadki oma õpperaamatuid õpetuseks statistilisest meetodist [11]). Tuntud inglise kirjanik Bowley annab mitu statistika piiritlust, milliseid me osalt juba tunneme, kuid siiski ta kaldub rohkem tunnustama statistikat kui meetodit. Ühes oma spetsiaalses statistilises töös ta sõnab: „Statistikas omaette ma näen rohkem meetodit kui teadust". Ja edasises ta isegi lisab, avaldades talle omast kalduvust läheneda teaduslikule tööle matemaatiliselt: „Kui statistikat õpitaks ta enda pärast (for its own sake), sõltumatult ta edasisest rakendusest, siis statistika oleks ainult matemaatika haru" [12]). Teine inglise statistika esindaja, Yule, vaatleb statistikat mitmelt seisukohalt ja annab seetõttu keerukama piiritluse, ent siiski ta mõistab „statistika teooriaga" „statistilise meetodi käsitlust" [13]). Anda eelistatud tähtsus statistikas rakendatavale meetodile, see kalduvus esineb ka paljude itaalia kirjanike juures [14]). Uusimail vene statistikuil kohtame samasugust meetodi tähtsuse esikohale tõstmise tendentsi, nii näit.: A. A. Tšuprov, A. A. Kaufmann, R. Oržentski. Eriti selgesti väljendub ses suhtes Oržentski. Viidates alade mitmelaadilisusele, millistesse kuuluvad statistika poolt töötletavad andmed, ja sellest tulenevale raskusele piiritleda statistika materiaalset sisu, ta jõuab järeldusele, et „statisti-

kat erilise materiaalse teadusena polegi olemas." Tema arvates on kõigil neil täiesti õigus, „kes statistika olelut ja võimalikkust iseseisva teadusharuna materiaalse teaduse mõttes eitades tunnustavad ainult statistilise meetodi olelut." Selle meetodi uurimine Oržentski järgi kujutabki endast „erilist ning iseseisvat ülesannet, mis ei ühtu looduse ega mingi erilise ala nähtuste seaduste tunnetuse ülesandega, vaid moodustab erilise ning iseseisva metodoloogilise teaduse — statistika — eseme" [15]). Kõige selgemini võib-olla toonitab statistilise meetodi kui iseseisva teaduse olelut Forcher, kes avaldas koguni erilise töö sellise pealkirja all [16]). Igal juhul see on küllalt tõsine küsimus ja vaevalt võib sellele läheneda nii, nagu seda teeb H. Wolff, kes tähendab oma raamatus, et „küsimus, kas võib meetodiõpetust nimetada iseseisvaks teaduseks või mitte, on teatud määrani maitseküsimus *(Geschmacksfrage)*" [17]). Sama Wolff tõstab esikohale nende kirjanike vaated, kes suhtuvad statistikasse kui „abiteadusesse", s. o. teadusesse, „mis tegeleb arvulise vaatlusega ja mis osutab teeneid nii loodus- kui ka kultuuriteadustele juhul, kui nende teaduste omad võtted osutuvad võimetuks või vähemsobivaks." Sellesse kategooriasse ta asetab Czuberi, A. A. Kaufmanni ja Eulenburgi [18]). Ent nende kirjanike eraldamine eri rühma on vaevalt millegagi õigustatud, sest leidub teisigi statistikuid, isegi Wolffi enda poolt mainituid, kes avaldavad sääraseid vaateid. Kogu selline lähenemine kõnesolevale küsimusele saab oma alguse juba Rümelinilt, kes väljendub ses suhtes küllalt selgesti.

Omal ajal ju Rümelin avaldas arvamuse, mille järgi „statistika on kõikide ühiskonna- ja paljude teiste teaduste teenija." Samuti märkis mainitu, et „statistikuil pole kerge tunnustada oma teadust ainult teadusliku abidistsipliinina. Siiski selles ei sisaldu mingisugust statistika degradeerimist. Teatavasti, kui keegi nimetas filosoofiat teoloogia teenijaks, siis vastas Kant: „Jah, kuid teenijaks, kes valgustab tõrvikuga teed ees." Nii kõrgele Rümelini arvates ei või paigutada statistikat, kuid siiski olevat võimalik öelda: „Tõsi küll, ta asub teenistusolukorras, kuid ta on majavalitseja, kes toob selgust ja korda senini võlgadega koormatud ning hooletusse jäetud majusesse" [19]).

Kaufmanni arvates, lähenedes seega Rümelini eestoodud seisukohale, „statistika ese on Jahnsoni, Lexise, Mayri, Conradi jt. piiritlusest nii laiem kui ka kitsam: l a i e m seepärast, et statistilise meetodiga uuritakse, ja seejuures mida kaugemale, seda laiemas ulatuses, nähtusi, millised ei kuulu mitte ainult ühiskonnateaduste

ringi, vaid ei riiva ka üldse inimest, — et statistiline meetod, nagu nägime, vallutab endale üha suuremat levikut ka loodusteaduse alal; k i t s a m seepärast, et statistika poolt sotsiaalnähtuste alal käsitletavaid küsimusi—ühiskonna ehitist, koostist ja loomulikku seadet — uuritakse peale statistika veel rea teistegi teaduste poolt, nagu poliitiline ökonoomia ühes ökonoomilise poliitikaga, kriminaal- ja finantsõigus, tervisehoid jne."[20]). Seepärast Kaufmanni arvates statistika „p o l e i s e s e i s e v t e a d u s, mida võiks rinnastada teiste sotsiaalteadustega. Ta on ainult „abiteadus" ehk metodoloogiline õpetus. Ent see ei vähenda vähimalgi määral ta kõrget teaduslikku tähtsust." Oma arvamuse kinnituseks Kaufmann viitab siin ka Rümelinile, kes toonitas: „Asjade loomus tõi statistikale, kuigi ta on abiteadus, midagi juhiosa (Führerschaft) taolist sotsiaalteaduste seas: sest ta muretseb neile igas suunas selle materjali, ilma milleta kõikjal võiks ehitada ainult õhulosse." Ja sedasama kinnitas juba nüüdisajal Mayr: „Meie täiesti põhjendatud, ei ühegi kriitika poolt võõrandatava uhkuse moodustab see asjaolu, et ainult meie sotsiaalelu massiline vaatlus avastas seaduspärasusi, milliseist enne statistika poolt tehtud süstemaatilisi massilisi vaatlusi ei teatud mitte midagi, ja statistika oma edasisel töötlusel avastab sääraseid seaduspärasusi veelgi" [21]).

Kuid väitega, et statistika on kõigepealt ning peamiselt teadus meetodist, tõusis kohe küsimus, missuguse iseloomuga on see meetod. Kuna siin oli tegemist teadusliku uurimise eriliste reeglitega, järelikult — õigete järelduste tegemisega teaduse alal, siis oli loomulik selle meetodi seadmine lähimasse sugulusse loogika õpetustega. Sellises mõttes lahendasidki selle küsimuse palju moodsaimaid uurijaid. Nii näiteks toonitas August Meitzen täiesti selgesti statistika kui teatud loogilise meetodi iseloomu. Ta ütleb: „Ma pean vältimatuks selgitada ja tuua üldisesse teadvusesse statistika loogilist iseloomu ja loogilist tõsidust *(den logischen Ernst)*... Sest kuidas me ka ei mõistaks teaduslikult statistikat, ta tõeliseks olemuseks jääb alati loogika rakendus ja edasiarendus, ning statistika ja loogika saavad minu arvates võrdset kasu kinnitusest ja elulisest toetusest, mida annavad statistika praktilised ülesanded, ja veendumusest loogikas valitsevates valjudes seadustes" [22]). Samasugune vaade on ka Rümelinil, kes näitab seoses statistika metodoloogilise iseloomu piiritlusega, et nagu igasugune õpetus meetodist kuulub loogikasse, nii ka ilma nende teaduste vastastikuse koostööta „osutub võimatuks korra ja selguse toomine sellele alale" [23]). Ka Tšup-

rov põhjendab statistikateaduse loogilist iseloomu individuaalnähtustega tutvumise vältimatusega ja võimatusega läheneda sellele tutvumisele teisiti, kui statistilise meetodi abil. Induktsioon, kui loogiline võte, osutub mõningail juhtumeil võimatuks. Ja seega „statistilised võtted ulatavad abiks käe seal, kus induktiivsed keelduvad teenimast. Nad ei ole subordineeritud, vaid on koordineeritud induktiivsetega. Mõlemad nähtustevaheliste põhjuslike seoste avastamisvõtete rühmad täiendavad vastastikku teineteist; sellega määratletaksegi statistilise meetodi teooria asukoht loogikas“ [24]). Statistika ja loogika sidevust märgib ka ameerika statistik Secrist, kes kinnitab oma mõningaid väiteid viidetega Sigwart'ile [25]); loogilise momendi tähtsust statistikas toonitab selgesti ka Oržentski [26]). Võib üldse öelda, et viimaseil aastakümneil statistika on teinud läbi koos loogikaga suure evolutsiooni loodusteaduslikust loogikast tunnetusteooria meetoditeni, jõudes oma ehitistes lõppeks Vaihinger'i [27]) fiktsiooniteooriani, nagu seda mõned väidavad [28]).

Seoses kõige eelkäsitletuga peaks olema selge, et statistika kui meetod läheneb loogikale ja seetõttu teda käsitletaksegi loogikakursustes, eriti hilisemais — Sigwarti ja Wundti omis. Loogikaõpikud ei pühendanud küllalt kaua tarvilikku tähelepanu masside vaatluse tänapäeva menetlusele nende andmete arvutuse ja võrdluse abil. Esmakordselt tehti seda üksikasjalisemalt prof. Sigwarti loogikakursuses, kus jaos „Induktsiooni abimeetodid“ [29]) leidub kaks paragraafi (101 ja 102) pealkirjaga: „Statistiline uurimismenetlus ja sellel põhinev arvutus tõenäosusteooria järgi.“ Sigwart tähendab selle kohta järgmist: „Kus meie uurimisele alluvate objektide individuaalsete erivuste tagajärjel ja viimaste teatud piiritluste sõltuvuse isoleerimatuse tõttu osutub võimatuks seaduste (selle sõna tõelises mõttes) püstitus, seal statistiliste kokkuvõtete võrdlus juhib eeskätt empiirilistele korrapärasustele. Nende alatiselt korduvais keskmistes arvudes väljenduvate korrapärasuste eesmärgiks on osalt mingi üldmõiste erivuse väljaeraldamine, osalt teatud liiki esemete jaotus ruumis, osalt teatud liiki sündmuste jaotus ajas. Need korrapärasused on eeskätt ainult kirjeldava iseloomuga ja nad ei või väljendada muidu midagi vältimatut, kui ainult sel eeldusel, et tingimused, millistest mingisugusel alal tekivad üksikud muutuvad juhud, — eristuvad oma tervikus püsiva iseloomuga.“

„Põhjuslikku sidet,“ jätkab Sigwart, „võib avastada ainult erivusmeetodi rakendusega, milline, võrreldes mingisuguse üksiku eristatava omaduse juhtumeid ühendavaid osalisi keskmisi üldise kesk-

misega, annab õiguse oletada, et osaliste keskmiste erivused üldisest on tingitud sellest tegurist, mis nimelt eristabki spetsiaalselt liidetud juhud kõigist ülejäänuist. Needsamad lähtekohad leiavad rakendust statistilises arvestusmeetodis, mis seab oma ülesandeks eeskätt kollektiivsete tervikute (kogude, M. K.) kirjelduse ja iseloomustava võrdluse ajaga seotud koostise ja muutuste suhtes." Niisugused on Sigwarti seisukohad induktsiooni suhtes statistilise uurimismeetodi rakendamisel. Edaspidi ta kõneleb deduktsioonist ja seoses sellega tõenäosusteooria rakendamisest sel alal. „Deduktsioon", ütleb Sigwart, „mis teeb järeldusi statistilisest korrapärasusest üksikjuhtude suhtes, võtab tõenäosusteooria ilme. Põhjendatud ta on niivõrd, kuivõrd võib oletada, et igale üksikjuhule mõjuvad needsamad või vähemalt neile ekvivalentsed põhjuste kombinatsioonid; põhjendamata ta on siis, kui puudub eeldus, et iga üksik juht peab alluma määratluse mingisugusele erisusele, mis omane kõigile neile juhtudele." Nii Sigwart määratleb mõne sõnaga tõenäosusteooria rakenduse tähtsuse, mida edaspidi käsitleme veel pikemalt.

Hiljemini loogika ja matemaatika esindajad püüdsid pühendada suurt tähelepanu statistika metodoloogia uurimisele ja tegid sellest praktilise loogika haru [30]). Kui Sigwarti „Loogika" esimeses trükis statistiline meetod on ainult induktsiooni kui loogilise meetodi lisa, siis nüüd selline statistilise meetodi sisselülitus, tänu tunnetusteooria arengule, on nagu midagi endastmõistetavat. Nüüd osutatakse, et induktsioon uurimismeetodina ei anna paljudel juhtudel neid kindlaid ning muutumatuid tulemusi, milliseid oleks pidanud saama ta abil. Seda mõistis juba küllaldasel määral Rümelin, nagu võime otsustada ta selle peatüki alguses toodud osundist. Seal ta ütleb, et „induktsioon osutub sageli täiesti abituks" mitte üksikute individuaalsete juhtude, vaid inimeste või sündmuste suuremate või väiksemate rühmade kollektiivsete kogude vaatlusel ja uurimusel ja teda tuleb vältimatult asendada „metoodilise massilise vaatlusega", s. o. statistilise meetodi rakendusega. Siiski see viljakas mõte arendati ning põhjendati üksikasjaliselt täiel määral ainult A. A. Tšuprovi poolt [31]).

Väga palju varasemaid statistikakursusi lähtusid eeldusest, et induktsioonmeetodid on täiesti küllaldased statistiliste põhjussõltumuste püstituseks ja seetõttu neis kursustes käsitleti suurema või väiksema täiuslikkusega induktsiooni peameetodeid: sarnasusmeetod, erivusmeetod, ülejääkide-meetod ja kaasmuutuste-meetod. Vahest poleks ülearune kas või lühidalt käsitleda neid loogiliste mõtte-

otsustuste ehitamismenetlusi, kuid eeldatavasti nad on küllaldaselt tuntud loogika üldisest elementaarkususest ja seetõttu me ei anna neile siin ruumi [32]).

Puhtakujuliste induktsioonmeetodite rakendatavuse põhieelduseks on Kaufmanni arvates „kogu selle põhjustekompleksi purgiv tundmine, mille mõjul kujuneb uuritav nähtus, ja kogu see järeldustekompleks, millele viib antud põhjuste kogu. Sellise kogemuse resultaadid, millisel põhineb induktiivne mõtteotsustus, peavad täiesti mahtuma valemisse: põhjuste $A+B+C$ järeldusteks on $A_1+B_1+C_1$. Niisugusel juhul induktsioon annab õiguse tingimatult valjudeks otsustusteks, ja induktiivne tuletis saab üldkohustusliku tähenduse. Tegelikult ei esine ühiskonnateaduste alal (tähtsal määral — välismaailma nähtuste sfääris) üldse säärast eeldust, ja seetõttu ka induktiivsete meetodite šabloonid nende puhtais lihvitud loogilistes vormides ei ole rakendatavad" [33]). Teine ses suhtes rollimängiv asjaolu on niinimetatud põhjuste paljus ja sellega seotud järelduste paljus. Ent samal ajal (nagu selles võime veenduda veel hiljemini peatükis „Sotsiaalsest seadusest ja statistilisest seaduspärasusest") põhjuste paljust, mis tingib iga nähtuse ning ei võimalda veenduda nende purgivas tundmises meie poolt, on märgata mitte ainult sotsiaalsete, vaid ka looduslike nähtuste suhtes. Ühiskondliku elu nähtustes see esineb muidugi eriti sageli. Statistilise meetodiga uuritavate massnähtuste alal me omame vähem kui kuski mujal neid põhjuste ja järelduste täiuslikke loendeid, mis võiksid anda meile õigust täielise kindlusega otsida abi induktsioonilt. Siin on meil tõesti, nagu tähendab Bortkiewicz, tegemist sääraste vabamate põhjuslike suhetega, mille uurimiseks tavalised induktsioonmeetodid osutuvad ebasobivaiks. Statistika alal „on vältimatu printsiip, mis oleks juba põhjuslikkuse printsiibiks ja mis suudaks anda statistiliste resultaatide hüpoteetilisele püsivusele rahuldava seletuse. Tegelikult omandas selle printsiibi endale statistilise analüüsi see suund, mis näeb inimese ühiselu massnähtustes ala, mida on võimalik haarata ainult tõnäosusarvestuse põhialustest väljudes."

Me tunneme küllaldasel määral arve, mis (meie tähelepanu köites) iselcomustavad ühiskondliku elu teatud liiki nähtuste korduvust. See juhtis juba ammu mõtteid teatud põhjusliku sõltumuse eeldustele ja hiljemini ka nende või teiste sündmuste seaduspärasusele. „Aasta sündimus, enesetappade jagumine soo järgi, piirituse või soola tarbimus iga hinge kohta rea aastate jooksul", ütleb Kaufmann, „väljenduvad lähikaudu samasuurustes arvudes. On täiesti ebatõe-

näone, et arvude selline korrapärane kordumine oleks lihtsa juhuslikkuse resultaat; see on peaaegu niisama ebatõenäone, nagu kõikide teiste tähestiku-tähtedega ühes kotis asuva tähe A kakskümmend korda järjestikku väljatõmbamine, või ärtuässa väljatõmbamine hästisegatud 52-kaardilisest mängukaartide pakist. Tähendab, statistilise rea arvude püsivuses me peame nägema selget tõendust, et neis arvudes väljendub mingisugune alatiselt mõjuv põhjus." Sedasama, ja vahest veel suuremal määral, võime eeldada siis, kui meie ees asuvad pidevalt kasvavad või pidevalt kahanevad arvuread. Ning veel „palju vähem tõenäone on juhuslik ühtumine arvude ühesuguse aluse järgi kahe või mitme rühmitatud rea selgelt väljendatud paralleelsuse või antagonismi korral, näiteks suremuse ja viljasaakide, süütegude ja viljahindade vahel. Paralleelset kasvamist ja kahanemist, kahe rea paralleelset perioodilisust pole samuti võimalik seletada juhuslikkusega, nagu pole võimalik seletada juhuslikkusega analoogiliselt kasvavate, kahanevate või kõikuvate arvude väljatõmbamist kahest loteriipiletitega täidetud kotist, — nii ühe kui ka teise tõenäosus on niivõrd väike, et praktiliselt võime jätta selle arvestamata, ja arvude paralleelsele kasvamisele või üldse paralleelsele kõikumisele võime vaadata täielise praktilise usaldavusega kui kahe vastastikuse statistilise rea põhjusliku seose tõendile." See nagu peaks andma meile põhjust puhta induktsiooni rakenduseks, ent teiselt poolt teame, et niipalju kui on tegemist inimellu, ühiskondlikku laadi nähtustesse ja üldse massnähtustesse puutuvate andmete vaatlusega, ikka erivad neis ilmestuvad põhjuslikud seosed oma vabamalt iseloomult; mõnikord asub meie ees üldse põhjuste ääretu paljus, mis raskendab puhta induktsiooni skeemide rakendust. Teatud analoogia induktiivsete sarnasus-, erivus- ja kaasmuutuste-meetoditega on kahtlemata olemas, ent Kaufmanni arvates „sellest analoogiast on veel pikk maa sarnasuseni: induktsioonmeetodid põhinevad põhjuste ja järelduste katkestamata seose põhimõttel, — statistilise meetodi eeldusteks on meie teadmuste puudulikkus põhjuste ja järelduste alal ning nende või teiste paljus; ta selgitab mitte sõltumuse valjusid ning katkestamata põhjusi, vaid vabamaid põhjuslikke seoseid, ja saab oma põhimõttelise põhjenduse tõenäosusteoorias" [34]). Sest kõik eespool-mainitud korrapärasused ja kordumised, kui regulaarsed nad ka ei oleks ja kuidas nad ka ei tabaks meie kujutlust, siiski nad ei anna kunagi meile täiuslikku kindlust oma tekkimise või täiesti täpse kordumise suhtes. Meil pole kunagi kindlat teadvust, et mingisugused sündmused saabuvad tingimata, et nad „peavad täitma

seadust", nagu see sünnib loodusnähtuste alal. Ja viimased, muidugi sõna kõrgemas, filosoofilises mõttes, pole samuti mitte absoluutselt kindlad, nagu pole selt lähtekohalt absoluutselt kindel homne päikesetõus. Ent ebakindlus on sel juhul niivõrd minimaalne, et faktiliselt teda võib võrrutada nulliga. Samuti pole massnähtuste, eriti sotsiaalelu faktide enamik, kunagi autentne, vaid ainult tõenäone, kusjuures selle tõenäosuse aste lubab terve rea kõikumisi. Selliste faktide suhtes peavadki astuma esile mitte induktiivsed, vaid statistilised meetodid. Kui uurija võib enamvähem kergesti püstitada seose lihtsaimate põhjuste ja järelduste vahel, siis ta lahendab sellega endale seatud „seaduste" avastuse ülesande induktsiooni tavaliste meetodite abil. „Kui aga ta ei suuda tagada", ütleb Tšuprov, „et sõltumus on katkestamatu ning täiesti kindla iseloomuga, siis ta läheb statistilise töö võtete juurde". „Statistilised võtted", jätkab Tšuprov, korrates tähtsal määral Rümelini, „annavad abistava käe seal, kus induktiivsed keelduvad teenimast. Nad on induktiivseile mitte subordineeritud, vaid koordineeritud. Mõlemad nähtustevaheliste põhjuslike seoste avastamisvõtete rühmad täiendavad vastakuti teineteist; sellega seletubki statistilise meetodi teooria asukoht loogikas" [35]).

Siirdudes eelkäsitletud kaalutlusilt statistilise meetodi tähtsuse ja ta koha vaatlusele teadusliku loogika üldises süsteemis, peame veidi peatuma ta iseloomul endal. Ses suhtes tuleb kohe meenutada eespool esitatud erisuguste autorite piiritlusist, et statistiline meetod põhineb „arvul ja mõõdul", s. t. ta aluseks on alati arvestus. Arvuline moment ongi statistilise meetodi peamisi ning olulisi erisusi. Arvud mängivad siin esmajärgulist rolli. Teatavasti Goethe ütles kord oma kõneluses Eckermann'iga: „Sageli öeldakse: arvud valitsevad maailma. See on ka kindel, arvud näitavad, kuidas valitsetakse maailma." Arvuline uurimine on menetlus masside sisemisse ehitisse tungimiseks, et märkida ja loendada kõik ta iseloomulised erisused. Selt seisukohalt tuleb meilgi vältimatult arvestada selle juures rolli mängivaid statistilise meetodi rakendamise juhtivaid kaalutlusi.

Statistiline meetod peab meie ees oleva materjali mõõdetamatuse tõttu vältimatult keelduma massnähtuste lõpmatult mitmekesise koostise igakülgsest ning purgivast uurimisest. Ent ta põhiliseks ning peamiseks mõtteks on alati soov — tungida masside uurimisse, rakendades, kuigi piiratud, kuid siiski otstarbekohast kava, et oleks võimalik teha järeldus, kas ja millisel määral tas sisalduvad

teatud nähtused, või määratleda, kui sageli nad sisestuvad massi koostisse või väljuvad sellest. See leidmine ja liitmine on võimalikult lihtne vaatlus, mis ei piiritle mingil viisil massi olekut ennast. Tema resultaadiks võib olla ainult selle massi enam-vähem mittetäielik kirjeldus. Statistiline meetod loodab siiski teha võivat seda laadi järeldusi arvutustest: nimelt suhtelisest arvust, põhjuslikest koossuhteist ja loendatud nähtuste korrapärase tekkimise ootusvõimalusest. —Ent selleks, et täita see ülesanne, tuleb pidada siiski silmas, et meie uurimisele alluvate faktide varasem tundmine on vältimatult vajaline, ja kui tegeldakse nende arvu määratlustega, siis meie poolt valitud mõistel peab olema omadus väljendada arvestuseks sobivat nähtust, mis võib olla selle kokkuvõtte ühikuks. Seejuures kõik nähtused, mille eritunnused ühtuvad meie poolt valitud ühikuga, alluvad kokkuvõttele. Antud kokkuvõtte resultaadina esineva summa määratlus kujutab endast esimese sammu teostamist, mida nõuab statistiline meetod, nimelt *metoodilist kokkuvõttu*. Sel viisil liidetud massid alluvad edasisele metoodilisele uurimisele, mis toimub analoogiliste masside võrdluse ja neis massides teatud sarnasuse ja erivuse leidmise abil. See annab alust teatud põhjuslike koossuhete ja sõltumuste püstituseks. Säärane püstitus toimub sel juhul hulgaliste võrdluste abil.

Sel juhul põhjusliku sõltumuse suhtes tehtud järeldusest viib järgmine samm meid selle või teise sündmuse saabumise tõenäosuse püstitusele. Ja meie poolt sooritatud seda laadi massilistest vaatlustest jõuame lõppeks muidugi järeldusele vaadeldavate nähtuste korrapärasuse või seaduspärasuse suhtes. Seejuures ei tule mitte unustada, et kõik seesugused järeldused on mitte kindla, vaid ainult *lähikaudse ehk hüpoteetilise* iseloomuga [36]).

Seejuures peab pidama silmas seda, et kõikide nende järelduste saamiseks, mis põhinevad metodoloogilistel arvutustel, on meil vaja püstitada teatud lähtepunktid selle operatsiooni õigeks soorituseks. Ses suhtes ei tohi unustada, et statistilise meetodi rakenduse esimeseks sammuks on nimelt metoodiline arvestus, mille lähtepunktidel ja erisustel meil tuleb vältimatult peatuda. Näiks nagu, et sellist arvestust võiks viia tavalise arvutamise alla, mida rakendatakse laialdaselt igapäevases elus. Ent osutub, et ta vajab terve rea eeldusi, nagu seda näitab lihtsaim näide. Oletame, ütleb Meitzen seda olukorda illustreerides, et kellelegi on tehtud ettepanek loendada tema ees olevad paberid või puuviljad. Kohe tekiks vajadus määratleda enne, mida mõeldakse meile antud ülesande puhul paberitega või

puuviljadega. Edasi on vaja määratleda paberi või puuviljade ühikud: kas neid tuleb arvestada tükiviisi või (paberi suhtes) lehtede suuruse või (puuviljade suhtes) kaalu järgi jne. Nende nõuete muutmine arvestuse ajal oleks täiesti lubatamatu. Peale selle tuleks määratleda sõnade „tema ees" mõte ja tõmmata ses suhtes täpne piir nii ruumiliselt kui ka ajaliselt, s. o. tuleks piiritleda, mäherdusis piires poleks võimalik nende esemete kõrvaldamine ega uute lisandamine. — Neist tingimusist ei või ära jätta ainustki, kui soovitakse õigeid resultaate antud ülesande täitmisel.

Ent peale selle näitavad loendusprotsessi empiirilise rakenduse keerukad tingimused, et nad põhinevad teoreetiliseltki loogilise tunnetuse sügaval asuvail suhteil. Loenduse mõiste eeldab arvu mõistet. Arv on aga üks kõige varasemaid abstraktsioone, mis tekivad mõistete kujundusest endast. Niipea, kui mõtlemisprotsess tajub ja konstrueerib loogiliselt üksikute nähtuste erivuse, ta põrkub samal hetkel paljuse määratluse vastu. Isegi kõige arenematumas keeles leidub tavaliselt paljusetähistusi *(Pluralbezeichnungen)*, kuid kujutlus duaalmõistest tekitatakse muljetega looduses sageli esinevaist kahe nähtuse sümmeetrilistest ühendustest, nagu näit.: paar käsi, silmi jne. Arvu tekkimine lähtub ühiku mõistest, mis moodustatakse üksikute esemete teadliku vaatluse teel. Siirdudes aga loendusele ja eriti selleks eriliste sõnade loomisele (kuigi need sõnad esinevad kõigis keelis juba vanimaist aegadest alates), osutub asi küllalt raskeks, mida illustreerib juba seegi, et paljude ürgrahvaste keelis on eri väljendid ainult arvudele kuni 3-ni või 5-ni. Palju hiljemini alles ilmuvad erilised arvulised tähistused, mis selgitavad arvestustegevust, arvestusteadust ehk matemaatikat, mis on inimkonna vanim teaduslik distsipliin. Ent matemaatika ja arvestuse areng ei taga veel kaugeltki loenduskunsti vastavat arengut.

Kõigil matemaatilisil järeldusil ja otsustusil on eranditult analüütiline iseloom. Iga loogiliselt mõtlev inimene võib ilma igasuguste kogemuslike teadmusteta tulla õigete mõtteotsustuste teel algeeldustest arvestusoperatsiooni lõplikele resultaatidele. Sest konkreetse sisu puudumise tõttu on kõik matemaatilised kujutlused niivõrd tühjad ja abstraktsed, et neid ei saa väljendada tegelikkuse mitte mingisuguse reaalse nähtusega. Kõik ta konstruktsioonid on sõna täiuslikus mõttes ideaalsed, ainult mõeldavad. Siit on selge erivus arvestuse ja loenduse vahel. Arvestus ainult tuletab analüütiliselt vältimatud otsustused varemini antud suurtest koossuhtumus-

test ja ei püstita küsimust, kas need mõisted vastavad reaalsele tegelikkusele. Loendus aga püüab alati selgitada, kui sageli mingisugune tema poolt määratletud ühik esineb teatud täpselt piiratud tegelikus keskuses. Seetõttu on loendus täiesti reaalne ning sünteetiline operatsioon. Tegeliku elu konkreetsele iseloomule vastab vältimatult ka loenduse poolt võetud ühiku konkreetsus.

Massnähtuste loenduseks on vältimatu, et neil oleks reaalsete iseseisvate esemete iseloom. See nõue on täiesti arusaadav loogiliselt piiritletud konkreetsete esemete suhtes, nagu inimene, maja, laev; või kollektiivide suhtes, nagu — linn, aed, viinamarjaaed. Loenduse vältimatuks eelduseks on, et kõik eseme erisused, mis iseloomustavad seda eset arvestusliku ühiku tunnustena, oleksid kindlasti ning muutmatult püstitatud vaatluse soorituse ajaks, mille alusel teostataksegi loendus. Selle või teise eseme mihus ja erisus peavad olema muutumatud; nende muutumisega muutub ka ese ise. Üldse ei arvestata kunagi eseme erisusi või tunnuseid, vaid ikka esemeid endid, millel see või teine erisus [37]). Need on mõningad märkused, mis võib teha arvestusoperatsiooni enda suhtes ja mis on statistiliste võtete kasustamise vältimatuiks eeldusteks sel kujul, nagu neid käsitleb Meitzen. Me näeme, et see esimesel pilgul nii lihtne operatsioon nõuab oma rakendustingimuste eelnevat selgitust ja piiritlust. Ent sellest sõltumatult on meil juba algusest peale üldiselt selge, ja see ilmneb statistilise meetodi piiritluste paljusest, — millist tähtsust omab statistilise meetodi suhtes mitte ainult esialgne loendus, vaid ka kõik edasised arvulised operatsioonid.

Olles nüüd üldjoonis iseloomustanud statistilist meetodit, peame pühendama veidi tähelepanu teisele teemale. Teatavasti statistika teadusliku tunnetuse ühe haruna omab puutepunkte paljude teiste teadustega. Nägime juba, millisel laialdasel määral statistikat kui meetodit rakendatakse teadusliku teadmuse kõige erisugusemail aladel, kaasa arvatud ka astronoomia ja filoloogia. Ent ka statistika uurimisobjekti peamise sisu poolest, s. t. materiaalsest ja osalt ka formaalsest küljest, statistika riivab erisuguste teaduslike distsipliinide sfääri, millistest ta tuleb vastavalt eraldada. Teame, kuidas statistika arengukäigus muutus suhtumine ta sisule alates Achenwalli ja Schlözeri vaatega statistikale kui riikide kirjeldusele, kui olekuteadusele (nn. *Zustandswissenschaft)* (Fallati) ja lõpetades ühiskonna füsioloogia arvulise tunnetusega (Quetelet, Knies). Arvestades eriti Robert von Mohl'i piiritlust, kes nimetab statistikat „die Wissenschaft der staatlichen und gesellschaftlichen Zustän-

de“ [38]), pidi statistikasse selles laiemas mõttes kuuluma teatmeid geograafiast, ajaloost, riigiõigusest, etnograafiast, poliitilisest ökonoomiast ja tervest reast teistest teadustest. Sellele lisandus veel teatud sugulus tunnetusteooriaga ja matemaatikaga, nii et tuli lahendada küsimus, millisel määral need teadused on lähedased või sugulased üksteisele, ja võib olla isegi see, kuivõrd nad kuuluvad üksteisesse või purivad üksteist.

Tihe kokkupuutumine on statistikal muidugi poliitilise ökonoomiaga (viimasega on eriti tihe seos majandus- ja rahvastikustatistikal), finantsteadusega (maksu- ja eelarvestatistika), riigiõigusega (näit. valimisstatistika, poliitiliste parteide suuruse statistika jne.), kriminaalõigusega (süütegude- ja kriminaalstatistika) jne. Ent eelmainitud teaduse ja statistika piiristamine ei tekita peaaegu mingisuguseid raskusi. Veidi keerukam on piiride määratlus statistika ja geograafia vahel. Niikaua kui geograafia tegeles eranditult ainult maapinna uurimisega, oli asi lihtsam; ent kui Ratzel'iga alates geograafia sai antropogeograafiaks ja hakkas tegelema maakera asustamisega, siis olukord keerustus. Statistika ja geograafia vaatlusobjekt muutub teatud määrani ühiseks: maakera pinna asustus inimmassidega, nende jagumine ja olukord erisuguseis geograafilistes punktides, viimaste iseloomustus ja tähtsus jne. Ent muidugi nähtub siin kohe ka väga oluline erivus mõlema mainitud teaduse lähtekohtades. „Geograafiliste uurimiste lähtepunktiks on siiski alati maakera pind; ta sotsiaalne asustus omab geograafia suhtes teisejärgulist tähtsust“ (Mayr). Statistika suhtes on lugu pigemini vastupidine. Peale selle on väga tähtis see asjaolu, et statistika huvi on keskendatud rahvastikuteadusele *(Bevölkerungslehre)* ehk demoloogiale ja mitte rahvakirjeldusele *(Volksbeschreibung)*, nagu see esineb geograafia juures. Väga õnnestunult iseloomustab seda erisust geograafia ja statistika vahel Tšuprov ühes oma saksakeelses artiklis. Tema arvates geograafia tegeleb absoluut-individuaalsete nähtustega, statistika aga suhtindividuaalsetega. Selle väite illustreerimiseks ta toob järgmised näited. „Geograafiliselt asub Dresden linnana Elbe ääres 51° 3' 13" põhjalaiusel ja 13° 44' idapikkusel Greenwich'i meridiaani järgi. Saksamaa üle 100.000 elanikuga suurlinnana võib Dresden olla statistilise vaatluse objektiks linna- ja maarahvastiku suremuse erisuste uurimisel, kui ka Saksamaa linnastumise arengu võrdlemisel Prantsusmaa või Inglismaa omaga. Läbi teatud piirkonna kulgeva veesoonena on Elbe geograafilise uurimise objektiks. Saksamaa

laevasõidu jõena võib aga Elbe muutuda statistilise uurimise objektiks. Tarvitseb ainult kujutleda neid vastandlikkusi veendumiseks selles, et piir geograafia ja statistika vahel ühtub päris täpselt vahetegemisega absoluutselt ja suhteliselt individuaalse vahel" [39]). Sedasama võib suurel määral öelda ka etnograafiast, mille uurimisese riivab üsna lähedalt statistikateaduse sfääri.

Teatud ühtumismoment leidub ka statistika ja ajaloo vahel. Kui lähtuda vaatest ajaloole kui teadusele, mis peamiselt „käsitleb rahvaste eluprotsesse", siis võime öelda, et ajaloolise uurimise objektiks pole mitte sotsiaalne mass kui selline; ajalugu püüab haarata rahvaste elu kõik faktilised nähtused, milliseil tähtsust nende rahvaste konkreetse arengu suhtes. Vastandina statistikale astub seetõttu ka ajaloos esikohale konkreetne individuaalne põhimõte nii rahvaste arengule aktiivselt mõjuvate isikute kui ka selle arengu tähistena esinevate üksikute objektiivsete sündmuste suhtes [40]). Statistika püüab konkreetsest ja individuaalsest vabaneda statistilise meetodi rakenduse abil, tegeldes tuletistega sotsiaalmasside elu alal. Ajalugu on aga täiesti lahutamatult ning vältimatult seotud konkreetsega, ja mõnikord koguni täiesti erandlikuga ning ainulaadsega. Mööda minnes võime meenutada veel Schlözeri juba ammu tuntud paradoksi: „Ajalugu on liikuv statistika, ent statistika on peatuv ajalugu." Laskumata siin selle vaate üldisele hinnangule, võime ainult rõhutada, et statistika suhtes säärane vaade viis ebaõigele käsitusele, nagu oleks statistika piiratud ainuüksi olevikuga. Tarvitseb ainult veidigi süveneda statistika iseloomustavaisse erisustesse, et kohe veenduda kogu selle vaate ekslikkuses. Juba järjekindlate andmete kogumises statistika poolt sisaldub teatud ajalooline moment; ja kui võtta see kogumisprotsess ise, siis võime öelda, et olevikule selle sõna tähttähelises mõttes kuulub paljudel juhtudel ainult andmete kogumise kitsas tehniline külg; saadud andmed puudutavad juba möödunut, sest nad teadustlevad seda, mis juba toimunud: sündidest, surmajuhtumeist, abiellumistest, süütegudest jne. Teiselt poolt „statistika varjab endas ajaloolist elementi seevõrra, kuivõrd sotsiaalmasside statistiline registreerimine on ajalooliste dokumentide ajajooksul kogunenud tagavara" (Mayr). Statistiliste andmete, koguteoste, aastaraamatute, jooksvate loendite jne. kuhjad kujutavad endast väga olulist materjali ajaloolisiks otsinguiks, olles ühtlasi niinimetatud ajalooline statistika. Selt seisukohalt võib kõnelda statistika ajaloolisusest laiemas mõttes, s. t. võimalusest, eelmiste perioodide statistiliste andmete

(milliseid nende kogumismomendil sageli polegi võimalik kasustada) alusel teostada erisuguste ajalooliste epohhide võrdlust. Lõpuks võib meenutada ka ajaloolise statistika ala sõna kitsamas mõttes, s. t. juba ammu möödunud ajaloolistesse epohhidesse kuuluvate ajalooliste andmete õpetamist ja uurimist tänapäeva statistiliste võtete abil. See on juba muidugi puhtteaduslik ülesanne. Siia kuuluvad arvukad tööd möödunud sajandite linnastatistikast ja samuti Inama-Sternegg'i, Bücher'i, Schönberg'i, Eheberg'i, Eulenburg'i, Beloch'i Salvioli' ja teiste kõnesoleva iseloomuga ajaloolised uurimused [41]).

Sotsioloogia ja statistika vahel peab juba ülesannete ja uurimisobjekti ühtluse tõttu olema kahtlematu sisemine ja välimine seos. See seos pidi torkama silma juba ammu, ent, nagu märgib prof. Žižek, teda hakati hindama võrdlemisi lühikest aega tagasi. Teame, et inimlikus ühiskonnas toimuvad nähtused on tingitud äärmiselt keerukaist põhjustekompleksidest, mis „asuvad osalt välises looduses, osalt iga antud subjekti individuaalseis erisustes, osalt antud epohhi ja antud maa majanduslikes, poliitilistes ja sotsiaalsetes suhetes" (Conrad). Selle küllaldaselt tuntud fakti esiletõus lähendab meid veel enam sotsioloogia ja statistika vahelise tiheda seose mõistmisele.

Statistilise tunnetuse ja sotsioloogia vahel, kirjutab Žižek, on silmanähtavalt arvukaid puutepunkte. „Sest mõlemal mainitud teadusharul on üks ning sama uurimisobjekt: inimlik ühiskond ja seda valitsevad seadused. Ühtlasi sotsioloogia ja statistika ühtuvad ses suhtes, et nad ei sea oma ülesandeks üksikute konkreetsete juhtude kujundamist, vaid nende uurimine on suunatud peamiselt ühiskonnas leiduvatele inimrühmadele". Mõlemad teaduslikud distsipliinid tegelevad sotsiaalsete nähtuste maailmaga ja püüavad tunnetada üldtüüpe — sotsiaalseadusi. „Mõlemad teadused omavad üldsummas oma objektiga ühiskondlike nähtuste tervet kogumit ja mitte ainult mingisuguse teatud iseloomuga fakte või ainult mingisugust kindlat seisukohta ühiskondliku elu jaoks, nagu see esineb üksikuis ühiskonnateadustes: poliitilises ökonoomias, religiooniõpetuses jne" [42]). Vaatamata mõlema teaduse peaaegu üheajalisele rajamisele August Comte'i ja Quetelet' poolt, nende vahel ei ilmestunud kuni kõige viimase ajani mingit koostööd. Taoliselt Lilienfeld'ile ja Gumplowicz'ile paljud sotsioloogid suhtusid sellisesse koostöösse koguni eitavalt, leides, et statistikateadus ei võivat avastada mitte mingisuguseid sotsiaalseadusi. Statistilisi andmeid ei kasustanud su-

gugi näit. Comte, mis seletatav tolleaegse statistika madala tasemega, ja sama vähe kasustas oma töis statistikat Herbert Spencer. Seda vähest kontakti sotsioloogia ja statistika vahel ei või kirjutada eranditult ainult juhuslikkuse või statistikute ja sotsioloogide soovimatuse ega hooletuse arvele. Asi seisab selles, et mõlema teaduse ülesanded ja eesmärgid ühtuvad ainult osalt. Vastavalt oma meetodile statistika võib haarata ainult arvestusele ja mõõtmisele alluvaid nähtusi; ta objektiks on Inama-Sterneggi sõnade järgi selle määratlus ühiskonnas, millel on mõõteid, dimensionaalsust *(des Dimensionalen)*. Sotsioloogia huvitab just paljudest asjust, milliseid pole kunagi võimalik vahetult haarata statistikaga: õiguslikest vaateist, kombeist, tabadest, usundist ja müütidest, sotsiaalsete jõudude suhteist, poliitilistest vooludest jne. Sellele eseme enese piiratusele lisandub veel võrdlemisi väike maht koha ja aja suhtes. Sotsioloogia huvitub kaugest minevikust ja mõnikord ka kõige madalama kultuuriga suguharudest, statistika on aga uuema aja sünnitisi ja on seetõttu saanud oma arengu ainult tänapäeva kultuurrahvaste seas. Seepärast sotsioloogia pöördubki rohkem poliitilise, majandusliku ja kultuuriajaloo, antropoloogia ja etnograafia andmete poole. Ent mis puutub tänapäeva rahvaste ellu, mis äärmiselt tähtis sotsioloogiliselt lähtekohalt, siis sotsioloogia võib ammutada väga palju andmeid just statistilisist töist.

Ühtaegu kasvava huviga olevikuküsimuste vastu kasvas sotsioloogias ka huvi ühiskondlike nähtuste faktilise materjali empiirilise, realistliku uurimise suhtes; analoogiate asemele, mille juures inimühiskonnale kanti üle teiste teaduste (füüsika, bioloogia jne.) andmed, ja psühholoogiliste või mingisuguste teiste aksioomide järelduste (deduktsiooni) asemele astub üha enam vahetu vaatlus ja induktsioon. Igal juhul saavutab empiiriline sotsioloogia üha suuremat tähtsust „puhta" sotsioloogia kõrval. See suund teeb statistika kahtlemata järjest väärtuslikumaks sotsioloogiale.

Seetõttu palju uusimaid autoreid tunnustabki üha enam statistika suurt põhimõttelist tähtsust sotsioloogia suhtes: näit. Schäffle („Bau und Leben" und „Abriss der Soziologie") ja hiljem ka Loria, Achelis, Tönnies, De Greef, Tarde, Durkheim, Coste jt. Sellist tähtsust nõudsid statistikale juba 1878. aastal eriti Neumann-Spallart [43]). Niiviisi me näeme statistika suurt tähtsust tänapäeva sotsioloogia suhtes, mis pealegi kasvab edaspidi üha enam. Ent nagu juba eespool märkisime, nende vahel esineb sisu teatud sugulusele vaatamata küllalt palju erivusi.

Omal kohal me näitasime juba arvestuse ja loenduse rakenduse tähtsust statistika suhtes ja peatusime nende operatsioonide mõningail erisusil. Kui tahame nüüd öelda mõne sõna statistika ja matemaatika vahekorra kohta, siis me ei mõtle matemaatikaga muidugi mitte midagi muud, kui elementaarseid arvestusoperatsioone. Üldse meie kõikides eelnenud käsitlustes statistika ja rea teiste temaga seoses olevate teaduste vahelise seose ja piiritõmbamise puhul oli tegemist peamiselt küsimuse materiaalse küljega, nende sisuga ja ülesannetega, mis igaüks neist teadustest püstitab endale. Kui nüüd tõstatame küsimuse statistika ja matemaatika vahelise suhtumise kohta, siis on tegemist juba teadusliku ülesande puhtvormilise küljega, s. t. sellega, kuivõrd rakendatavad või vältimatud on matemaatilised võtted statistikas, millist osa nad seal mängivad või võivad mängida. — Ses suhtes statistikute-teoreetikute vaated erivad väga. Ühel pool seisab peamiselt inglaste ja ameeriklaste — Pearson'i, Bowley', Edgeworth'i, Yule'i ja terve rea teiste — poolt esindatud statistilis-matemaatiline kool, „mille esindajad näevad kogu statistikas üldse mitte midagi rohkem ega vähem kui rakendusmatemaatika haru, ja statistiku ülesannet nähakse massilisel vaatlusel saadud arvuridade matemaatilises analüüsis." — Teiselt poolt on statistikute suur enamus väga kaugel statistilise meetodi säärasest spetsiifiliselt matemaatilisest mõistmisest. „Ta jätkab töötamist elementaarsete võtetega, opereerides, kuivõrd on tegemist statistilise materjali arvulise töötlusega, aritmeetiliste arvestustega, paremal juhul lihtsate valemitega, mis nõuavad oma mõistmiseks ja rakenduseks tutvumist elementaarse algebra kõige algelisemate põhimõtetega" [44]).

Kuigi me ei püüa oma lühikeses õpikus käsitleda üksikasjaliselt kõrgema matemaatilise analüüsi statistikas rakendamise vaieldavat küsimust, me siiski käsitleme kõige üldisemais joonis mõningaid momente sel alal väljendatud vaadete arengus.

Tuleb üldse märkida, et suhe statistika ja matemaatika vahel kujutab endast äärmiselt elavate vaidluste eset statistikateaduse erisuguste esindajate vahel. Nii ütles prantsuse matemaatik Fourier XIX sajandi alul, et „statistikateadus ei saavuta tõelist edu niikaua, kuni ta ei anta üle isikuile, kes süvendaksid matemaatilisi teooriaid" [45]). Samal arvamusel on ka prantsuse tänapäeva matemaatik H. Laurent, kes teeb koguni ettepaneku üle anda kogu statistiliste uurimiste juhtimine eranditult prantsuse Aktuaaride Instituudi liikmeile [46]). Matemaatilise statistika esindajad pole ise kaugeltki nii nõudlikud; nii näit. Messedaglia ja Ferraris piirduvad ainult soo-

viga, et statistikaga tegelejad omaksid teatud teadmusi matemaatikateaduse alal.

Teiselt poolt võib näidata vastupidiseid arvamusi silmapaistvailt statistikuilt, kes asuvad pealegi kõrgeil administratiivseil kohtadel statistika alal ja on kirjutanud rea silmapaistvaid statistilisi töid. Nii näit. Rahvusvahelise Statistilise Instituudi president Bodio, tunnustades matemaatika suurt tähtsust statistikas, avaldab siiski kartust, et kui matemaatikud-professionaalid teritavad liigselt armastusest asja enda vastu omi meetodeid ja tulevad järeldusile, millised ületavad statistiliste vaatluste iseloomu enda poolt lubatud astme, siis seega „nad rakendavad nende vaatluste jaoks mündikaale, kuna nad samal ajal peaksid kasustama kaupmehe tavalisi lihtsaid vaekausse." Lähikaudu seesugusel lähtekohal asub ka Georg v. Mayr, kelle kinnituse järgi kõiki statistilisi rühmitusi ja nendega seotud arvestusi on võimalik väljendada tavalise aritmeetika keeles. Ainult sotsiaalse elu nähtuste statistika mõningad osad sobivad tõenäosusstatistika rakenduseks, teisil juhtumeil pole tal isegi siin mitte ruumi. Üldse võib matemaatilist meetodit hinnata väga kõrgelt, ent ta pole üldse mitte kohustuslik kõigile, kes uurivad statistilise teooria ja praktika küsimusi. — Niisugune on Mayri arvamus. Nende vastandlike arvamuste vahel tuleks leida mingisugune kesktee, ja see ongi osalt märgitud prof. Bowley tuntud metodoloogilises etüüdis [47]), kus ta näitab, et aritmeetiline töö on piiratud tabelite koostamisega teatud arvudest, kus vaatlusväli võib haaratud olla tervikuna, kus ei esine ligikaudsed arvutused ja interpolatsioonid ja kus statistika ei erine mitte millegagi lihtsast arvestustööst. Ent paljudel juhtudel matemaatilised meetodid avastavad statistikale täiesti uusi võimalusi mitteküllaldase materjali täienduseks või selgituseks. Nad suhtuvad tavalisse aritmeetilisse töösse, nagu mikroskoobi kasustamine lihtsa silmaga tajumisse.

Armand Julin'i arvates matemaatika ülesanne on statistikas: a) lünkade täitmine kogutud andmeis; b) vaatlusresultaatide parandamine ja nende vigade suuruse hindamine, milliseid ei olnud võimalik parandada ja c) statistilistest andmetest tehtud järelduste tõlgenduse täpsustamine niisuguste elementide abstraheerimise abil, mis vastandjuhul jääksid täiesti selgitamata või mitteküllaldaselt selgitatuks [48]).

Selle küsimuse vaatlusest järgneb kahtlemata, et iga statistik peab valdama teatud matemaatilist mõlemist, *esprit mathématique*, nagu väljendab Julin. Eriti märgatavaid teeneid jõudleb statistikale korrelatsioonimeetod, mis lubab määratleda kahe või suurema hulga näh-

tuste vahelise ning mõõtmisele alluva seose suuruse [49]). Korrelatsiooni-meetod on oma olemuselt matemaatiline ja teda ei saa asendada ei mingisuguse mitte-matemaatilise võttega. Selt seisukohalt on täiesti õige väide, et matemaatilised võtted võimaldavad resultaate, milliseid ilma nendeta ei oleks võimalik saada [50]).

Tunnustades selt lähtekohalt teatud matemaatiliste võtete tähtsust statistikas, me oleme siiski väga kaugel sellest, et lugeda statistikat ainult „matemaatika haruks", millest räägib Bowley [51]), ja anname üldse matemaatikale statistika alal peamiselt abistava tähtsuse. Me ei eita siiski, et statistilise uurimise eri osana matemaatiline statistika saavutab teatud aladel, näit. kindlustusasjanduses, teatud iseseisva olelu; näit. nn. Aktuaaride Instituudis. Üldse matemaatika (muidugi mitte „arve") mängib statistika alal abistavat osa; ta annab võimaluse mitte ainult täpsemaks formuleerimiseks ja ülevaatlikumaks kujunduseks, vaid võimaldab ka mõnikord teha järeldusi, mis ilma matemaatika rakenduseta oleksid täiesti võimatud. Samuti näeme aga mõnikord, et statistiliste probleemide uurimise matemaatiline külg tõuseb esile mingisuguse täiesti iseseisva, teatud „ise-eesmärgina", mille juures statistika ise astub juba tagaplaanile. See on juba täiesti teissugune asjaolu, millel pole mingit seost puhtstatistiliste ülesannetega. Tavaline statistik võib üldse julgesti kasustada matemaatilise meetodi saavutiste paljusid resultaate, ilma et ise saaks matemaatikuks. „Kes valdab nõutavaid matemaatilisi teadmusi", tähendab Mayr, „sel on täieline õigus endale rahuldust otsida probleemide käsitluse matemaatilises menetluses; kes neid ei valda, see ei pea seepärast veel loobuma mõttest vallata neidsamu probleeme nende töötluse elementaar-statistilisel kujul" [52]).

Peale teatud praktiliste ülesannete, s. o. järelduste täpsustamise, materjali parema töötluse ja kasustuse võimaldamise, — on matemaatika rakendusel statistikas veel teinegi külg, mis ilmestub näiteks kas või tõenäosusteooria abiksvõtul. Sest tõenäosusteooria peatähtsus statistika suhtes, nagu märgib Bortkiewicz, pole praktiline, vaid teoreetiline; tõenäosusarvestust „võib iseloomustada teatud mõttes nagu teoreetilise statistika algõpetust, kusjuures raskustsentrina esinevad tõenäosusarvestuse need küljed, mis kuuluvad tunnetusteooriasse ja loogikasse, kuna aga ta puht arvutavad osad omavad ainult teisejärgulist tähtsust". Viimased siin-esitatud mõtted viivad meid juba vaadeldava üldprobleemi teise külje juurde ja teiste naaberteaduste vahelisele suhtele, eriti ta seosele ja suhtele tunnetusteooria ja filosoofiaga. Sest see on ka nagu statistilise uurimise vormiline,

väline külg, mis ei riiva tema poolt uuritavat objekti ennast, vaid selle juures rakendatavaid meetodeid ja uuritavaile nähtusile lähenemise iseloomu, ent ühtlasi siirdub juba statistiliste protsesside olemusse endasse.

Mõningate statistikute juures me kohtame veidi skeptilist suhtumist neile filosoofilis-loogilistele ja gnoseoloogilistele ehitistele, millised kerkivad esile isegi statistika teooria suhtes. Mayr näit. kõneleb korduvalt sellest, et filosoofia ja tunnetusteooria „tungivad" statistikateaduse alale ja püüavad korduvalt oma teoreetilis-tunnetuslikelt kõrgustelt vaadata ülalt alla statistikateadusele [53]). Meie edasises käsitluses — tõenäosusteooria, dispersiooni tähtsuse, kuid samuti statistiliste seaduspärasuste ja sotsiaalsete „seaduste" hinnangul — kohtame paljusid neist lähtekohtadest ja teoreetilistest ehitistest. Meile näib, et teadusliku teadmuse tänapäeva olukorra juures üldse ja uute vaadete juures sotsiaalnähtuste uurimise alal eriti kõikide nende küsimuste kõrvalejätt või puudulik tähelepanu pühendus neile ei ole mingil viisil õigustatud. Ei vasta aga sugugi tõele arvamine, et tunnetusteooria kõrgustelt „kõikvõimalike kreekakeelsete terminite (ontoloogiline, nomograafiline, nomoteetiline, idiograafiline jne.) eriti suurendatud kasustamisel" statistika poolt püstitatud seaduspärasusi ja nähtuste tüüpe näiliselt treteeritakse alama järgu nähtustena [54]), sest peame meeles pidama, et nimelt Windelband püstitas ses suhtes nomograafilise ja idiograafilise teaduse täielise ühevääriliisuse.

Ja seoses nende gnoseoloogiliste probleemidega, mis esile tõstetud paljude tänapäeva teoreetikute poolt ühenduses teatud statistilise alusega ja statistiliste operatsioonidega, asuvad tänapäeva teaduse äärmiselt tähtsad ülesanded, muu seas ka nn. teadusliku ennustuse ala. Arvestades seda, et prognooside püstitusel ei või kaugeltki mitte alati teotseda valju teaduslikkusega, me siiski ei või jätta täiesti tähele panemata seda probleemide liiki. Sest prognoosidel põhineb ühelt poolt meie tavaline elutegevus, ilma nendeta õnnestub meil üldse harva mingisugune lahendus. Teiselt poolt jälle isegi kõige arenenumate teadusharude juures saabumapidavate sündmuste eelnev arvestus ei mängi kaugeltki mitte nii tähtsuseta osa. Päikese- ja kuuvarjutused, planeetide tõus ja loojumine, tõusud ja mõõnad, ilmaennustused — neist väheseist näiteist jätkub järeldamiseks, et teaduslikule ennustusele suunatud tegevus ei pälvi vähem tähelepanu, kui need uurimisvõtted, mille abil õnnestub jõuda olelevate seaduste püstitusele ja nende otstarbekohaselt stiliseeritud peegeldusele. — Kus Lap-

lace'i teadusliku valemi eeldused nähtuste ajas järjekindla tekkimise seaduste tundmise vältimatusest ühelt poolt ja vaadeldava süsteemi algolukorra tundmine teiselt poolt ei ole teostatavad, — seal asuvad enam-vähem täpsemate arvestuste asemele statistilised uurimismeetodid, mis põhinevad tõenäosusel, millest järgnevas kõneleme veel üksikasjalisemalt. Juba ammu öeldi: *savoir c'est prévoir!* — teada tähendab — ette näha! Lähtudes sellest teaduse loosungist, mis asub eluliste ülesannete teenistusse, me võime tulla järeldusele, et mõlemal astmel — nii püüul teadmusele, kui ka ennustuskatseil, — tänapäeva teaduslik uurimine ta kõrgeimais saavutistes mida rohkem edasi, seda suuremal määral hakkab toimima stohhastilis-statistiliste lähtekohtade järgi. „Üha enam suureneb selle maht, mis esineb nüüdisaegsele mõistusele kui massnähtus, millele ei või läheneda teisiti, kui statistilisel teel" [55]). Juba isegi oma lühikese ülevaate alusel võisime tulla otsusele, et just selles suunas areneb teadus, avades üha suuremat ruumi statistilise meetodi rakenduseks ja temaga seotud probleemide jaoks.

TEISE PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Lucien March, Statistique; kirjutis väjaandes „De la méthode dans les sciences", deuxième serie, Paris 1924, lk-d 325—326.

2 G. Rümelin, Zur Theorie der Statistik II, 1874, op. cit., lk-d 241—242.

3 Op. cit., lk-d 244, 246.

4 Рюмелинъ, Замѣтки о теоріи статистики, teoses „Исторія и теорія статистики въ монографіяхъ Вагнера, Рюмелина, Эттингена и Швабе", изд. под. ред. проф. Янсона, С. Петербургъ 1879, lk. 170.

5 G. v. Mayr, Statistik und Gesellschaftslehre, Erster Band, lk. 32.

6 Rümelin, artikkel Schönberg'i „Handbuch'is", lk-d 475—476.

7 E. Levasseur, La population française, Tome I, lk. 17.

8 A. Liesse, La statistique, 3 édition, Paris 1919, lk. VII.

9 L. March, op. cit., lk-d 362—363.

10 Armand Julin, Principes de statistique théorique et appliquée, Tome premier, statistique théorique, Paris—Bruxelles 1921, lk. 36 ja veel selgemalt lk-l 43.

11 Vt. näiteks W. I. King, The Elements of Statistical Method, New-York 1924; statistika piiritlus leidub seal lk-l 23; samuti Horace Secrist, An Introduction to Statistical Methods; revised edition, New-York 1925; statistika meetodi piiritlus on seal antud lk-l 9.

12 A. L. Bowley, The Nature and Purpose of the Measurment of Social Phenomena, 2 ed., London 1923, lk-d 4—5.

13 G. Udny Yule, An Introduction to the Theory of Statistics, 7 ed., London 1924, Introduction, lk. 5.

14 E. Morpurgo, Die Statistik und die Sozialwissenschaften, Jena 1877; A. Bosco, Lezioni di statistica, Parte prima, metodologica statistica, Roma 1909 ja Giorgio Mortara, Lezioni di statistica metodologica, Citta di Castello 1922.

15 Р. Орженцкій, Учебникъ математической статистики, Ярославль 1914, Общія понятія, lk. 2.

16 Hugo Forcher, Die statistische Methode als selbstständige Wissenschaft, Leipzig 1913. Eriti selgesti ta väljendub ses suhtes märkuses lk-l 101.

17 H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926, lk. 115. Vt. tema ses suhtes üldse suur jagu nimetusega „Die Definition der Statistik", lk-d 102—141, kus leidub küllalt palju üksikasjalisi arutlusi sel teemal.

18 Op. cit., lk. 118.

19 Rümelin, Reden und Aufsätze etc. I, lk. 229.

20 А. А. Кауфманъ, Теорія и методы статистики, 2 изд., lk. 50.

21 Mayr, op. cit., lk. 34.

22 August Meitzen, Geschichte, Theorie und Technik der Statistik, 2. Auflage, Stuttgart und Berlin 1903, lk. IV (Vorwort).

23 Rümelin, artikkel „Statistik", Schönbergi Handbuch etc., lk. 472.

24 А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, 2. изд., С. Петербургъ 1910, lk. 176. Armand Julin, op. cit., lk. 40, kes viitab Tšuprovi arvamusile ja käsitleb neid lühidalt.

25 Horace Secrist, An Introduction to Statistical Methods, lk-d 9 ja 319—320.

26 Орженцкій, op. cit., lk. 2.

27 Vaihinger, Die Philosophie des Als Ob., 2. Aufl., Leipzig 1913.

28 H. Wolff, op. cit., lk. 203.

29 Christoph Sigwart, Logik, 4. durchgesehene Auflage, II Band, Die Methodenlehre, Tübingen 1921, lk-d 692—728.

30 Julin, op. cit., lk. 39.

31 Tuleb märkida, et kõigil neil korril, kui me viitame ja juba enne viitasime Tšuprovile ning tsiteerime tema arvamusi ilma eriliste seletusteta, siis mõtleme seejuures alati võrdlemisi hiljuti surnud A. A. Tšuprovi, kes oli professoriks Peterburi Polütehnilises Instituudis ning esineb oma vaadetega Lexise kooli ühe esindajana. Seda tuleb silmas pidada seepärast, et vene statistilises literatuuris esineb veel A. I. Tšuprov, nimelt A. A. Tšuprovi isa — Moskva ülikooli professor, majandusteadlane, küllalt tuntud statistikakursuse autor. Viidates viimatimainitule, eraldame ta eelmisest tähistusega — Tšuprov vanem.

32 Nende induktsioonmeetodite rakendamisest statistikas vt. В. А. Косинскій, О пріемахъ научной разработки статистическихъ данныхъ, Москва 1890, lk. 20 jj.

33 Кауфманъ, op. cit., 4. изд., lk. 202.

34 „ op. cit., lk-d 212—213.

35 А. А. Чупровъ, Очерки etc., lk. 176.

36 August Meitzen, Geschichte, Theorie und Technik der Statistik, lk-d 79—81.

37 A. Meitzen, op. cit., lk-d 82—86.

38 R. v. Mohl, Enzyklopädie der Staatswissenschaften, 2. Aufl., 1872.

39 A. A. Tschuprow, Statistik als Wissenschaft, „Archiv für Sozialwissenschaft jne.", 23. Bd., lk. 690 jj.

40 Mayr, op. cit., lk. 28.

41 H. Wolff, Die Statistik in der Wissenschaft, artikkel koguteoses „Die Statistik in Deutschland nach ihrem heutigen Stand", (Ehrengabe an Georg v. Mayr), I Band, München und Berlin 1911, lk-d 94—98.

42 Franz Žižek, Soziologie und Statistik, München und Leipzig 1912, lk. 4.

43 Žižek, op. cit., lk-d 4—17.

44 Кауфманъ, op. cit., lk-d 149—150.

45 Tsiteeritud: A. Julin, Principes de Statistique, Tome I, lk. 77.

46 H. Laurent, Statistique mathematique, Paris 1910, Avertissement, lk. II.

47 „Adress to the Economic Science and Statistic Section of the British Association for the Advancement of Science," York 1906.

48 A. Julin, op. cit., lk. 84.

49 Udny Yule arvab näit. omalt poolt, et korrelatsiooni-meetod on rajatud võrrandite kujundusele, mis määratlevad ühe või mitme funktsioonina esineva muutlikkuse suuruse.

50 A. Julin, op. cit., lk. 88.

51 „If statistics were studied for its own sake without reference to its application, it would be a branch of mathematics." A. L. Bowley, The Nature and Purpose of the Measurement of Social Phenomena, 2. ed., London 1923, lk-d 4—5.

52 Mayr, op. cit., lk. 44.

53 Mayr, op. cit., lk-d 27, 195.

54 Ibid., lk. 33.

55 A. Tschuprow, Das Gesetz der grossen Zahlen und der stochastisch-statistische Standpunkt in der modernen Wissenschaft. „Nordisk Statistisk Tidskrift", 1922, Band I, Häfte 1, lk. 65. Siin tarvitatud termini *stochastika* suhtes tuleb mainida, et prof. Bortkiewiczi arvates seda terminit tarvitas esmakordselt juba Jakob Bernouilli oma teoses „Ars conjectandi". Sõna *stochastik* seletuseks toome Bortkiewiczi järgmised sõnad: „Die an der Wahrscheinlichkeitstheorie orientierte, somit auf „das Gesetz der grossen Zahlen" sich gründende Betrachtung empirischer Vielheiten möge als Stochastik (von στοχάζεσθαι= zielen, mutmassen) bezeichnet werden. Die Stochastik ist nicht sowohl Wahrscheinlichkeitstheorie schlechthin, als vielmehr Wahrscheinlichkeitstheorie in ihrer Anwendung, sei es auf empirische Vielheiten überhaupt, sei es auf empirische Vielheiten einer bestimmten Art." L. v. Bortkiewicz, Die Iterationen, Ein Beitrag zur Wahrscheinlichkeitstheorie, Berlin 1917, lk. 3.

Kolmas peatükk.

STATISTIKA AJALUGU.

Nagu käesoleva kursuse esimeses peatükis märgitud, on statistika praktiliselt tähtsa näitava arvmaterjali kogumise mõttes tuntud juba vanast hallist ajast. Kõige tuntumad on statistilised operatsioonid andmete kogumisel rahvastiku kohta, kuid ka teised ühiskondliku ja majandusliku elu alad tõmbasid endale valitsusvõimu tähelepanu ja olid vastavate statistiliste materjalide kogumise aluseks.

Statistilisi operatsioone olid valitsused sunnitud ette võtma väga mitmesuguseil põhjusil: esmajoones põhjustas seda sõjaline tarve, et teada saada nende meeste täpne arv, kes võimelised kandma relvi, peale selle finantsilise iseloomuga kaalutlused, mis seotud rahva maksustamisvajadusega või mingisuguste muude andmete saamisega. Selliseid statistilisi operatsioone kohtame vanas Egiptuses, Hiinas, Juudamaal, Pärsias, eriti Kreekas ja Roomas. Mainitud operatsioonide teostamist põhjustasid puhtpraktilised vajadused ja need ei piirdunud alati ainult rahvaloenduse ülesannetega. Nii leiame esimesi sääraseist kokkuvõtteist Egiptuses umbes a. 3050 e. Kr. püramiidide ehituse korraldamisel; esimesed rahvaloendused teostatakse Hiina keisririigis umbes 2300. a. ümber e. Kr. Täpsemaid andmeid leidub Egiptuses hiljem (a. 550 e. Kr.) korraldatud statistilise iseloomuga operatsioonide kohta maamõõtmise, rahvastikuloenduse ning üldse põllunduse ja tööonduse alal. Veel varemini teostati seda laadi töid Darius'e ja Xerxes'e ajal Pärsias ja umbes samal ajal Egiptuses. Herodotes'el leiduvad vastavad andmed maakatastri kohta Pärsia riigis ja samalaadiliste katsete kohta Egiptuses. Vanade juutide ajalugu annab meile terve rea andmeid rahvastikustatistika alalt. Vana Testamendi põhjal võib järeldada kogu rahvastiku ja eriti relvakandmisvõimeliste isikute sunduslikku loendust juutidel. Moosese neljanda raamatu kolmanda peatüki teatel loendati juudid nende lahkumisel Egiptusest

ja samalaadne loendus kordus uuesti Siinai mäe jalal; nelikümmend aastat hiljemini loendati nad jällegi Moosese poolt enne Palestiinasse saabumist. Piiblis mainitakse peale selle veel rahvaloendust kuningas Taaveti ajal [1]); samalaadseid täpseid arvulisi andmeid leidub loenduse kohta Kyros'e ajast Esra ja Neemia raamatuis.

Väga tunduvalt edenesid seesugused statistilised operatsioonid vanas Kreekas ja eriti Roomas. Kreeka kohta on teada Lykurgos'e poolt Spartas kavakindlalt teostatud maatükkide jaotamine rahvastiku vahel (taoliselt sama laadi operatsioonidele vanade juutide juures), mis ei võinud teostuda ilma maa täpse mõõtmiseta ega rahvastiku üksikasjalise arvestuseta, mida tunnistavad Plato (*Νόμοι*), Herodotos ja Plutarchos. Samuti olelesid Ateenas rahvastiku- ja maa-alaeriti aga põhimikusuhete- ja finantsstatistika algmed. Nad tundsid katastrit, rahvaloendust ja jooksvaid sünni- ja surmaregistreid, mis ei võinud toime tulla ilma eriliste haldusorganite oleluta. Eriti huvitav on ses suhtes Soloni poolt teostatud maksutsens, mille kohta leidub teateid Plutarchos'el. Jooksva statistika korraldusest Kreeka kohta on teateid Aristoteles'e teoses „Oeconomica", milles autor kirjeldab vanimat usundlikku kommet, mis võimaldas ateenlastel teada saada kodanike sündide ja surmajuhtude arvu. See komme nõudis, et vanemad ohverdaksid Minerva (kreeka keeles Ateena, vabariigi kaitsja) preestrinnale iga vastsündinu eest ühe mõõdu vilja ja iga surnu eest pidi antama üks mõõt otri. Hiljemini olid Ateenas selleks erilised ametlikud nimestikud. Terve rea Aristotelese teostes leiduvate vihjete ja andmete põhjal on meil tõsine põhjus pidada Aristotelest statistika selle kuju loojaks, mis hiljemini saksa ülikoolides sai kirjeldava suuna nimetuse all laialise arengu. See väide on täiesti tunnustatud ka statistikateaduse mainitud suuna asutaja Herman Conring'i poolt.

Veel enam kui Kreekas, oli statistiline tegevus arenenud vanas Roomas. Servius Tullius seadis sisse omal ajal sundusliku rahvaloenduse ehk nn. tsensi *(census)* teostamise. Seda teostati vabariigi ajal vastava seaduse alusel alates aastast 435 iga viie aasta tagant ja see kujutas endast pidulikku ning avalikku riiklikku toimetust, mis oli nii rahvaloenduseks kui ka kodanike varandusliku seisundi määratluseks. Erilise korralduse põhjal iga iseseisev rooma kodanik pidi ilmuma tsensori juure *villa publica'sse* Marsi väljal ja esitama seal, kogunenud rahvamasside juuresolekul, avaliku, vandega kinnitatud avaldise oma nime, oma isa või patrooni nime, elukoha, iga oma perekonnaliikme nime, soo ja vanuse kohta ja samuti teatama kõik arves-

tuse alla kuuluvad oma varanduseosised ühes nende rahas väljendatud hindega. Kõik need tsensorile antud andmed kandsid kirjutajad kohe nimestikesse. Nende ettekirjutuste täitmisest kõrvalehoidmise korral ähvardasid süüdlast valjud karistused kuni varanduse konfiskeerimiseni ja vabaduse kaotamiseni.

Kuningate ja vabariigi ajal loendati ainult õigusvõimelist rahvastikku, hiljemini, keisrite ajal, hakati nimestikesse kandma ka orje, kelle kohta pidid teateid andma nende omanikud, sisetades teateid nende rahvusest, seisusest ja kutsest. Esialgu toimetati tsensi iga viie, pärast iga kümne ja alates keiser Konstantiniga — iga 15 aasta järele. Iseseisvad kodanikud andsid endist teateid vahetult, mitteiseseisvaid ja samuti iseseisvaid, kuid vallalisi naisi esindasid erilised hooldajad (*tutor*'id). Äraolijad pidid varemal ajal tsensi ajaks Rooma sõitma ja isiklikult kohale ilmuma, hilisemal epohhil oli lubatud asendamine esindajaga. Alguses, nagu näeme, toimetati tsensi ainult Roomas, pärast laiendati seda ka riigi kõigile osadele, nii et inimesed loendati nende asukohas. Meieni on säilinud andmed kolmekümnekuue (kuni keiser Vespasianuseni toimetatud) loenduse kohta. Erilise kuulsuse evib Augustuse ajal peetud loendus, mille teostamise ajal sündis Jeesus Kristus. Rooma tsensidel loendati tavaliselt juriidilist, mitte aga olemlikku ehk faktilist rahvastikku, nagu nüüdisajal.

Servius Tullius algatab samal ajal ka teise, nüüdisaegse jooksva statistika iseloomuga korralduse, mis meenutab praegusi sissekandeid kirikuraamatuisse. Vastava seaduse järgi pidi iga sünni, surma või mehe täisikka astumise (*toga virilis*'esse rõivastumise) puhul teatavaisse templeisse viidama eriti määratletud anne, milline seik võimaldas kindlaks teha igal antud ajamomendil mitte ainult kodanike üldarvu, vaid ka nende hulga, kes võimelised kandma relvi. Kuningate epohhil peeti Saturni templis ametlikke nimestikke sündinute kohta, ja täpselt samuti olid korraldatud nimestikud surnute jaoks. Iga vastsündinud lapse kohta pidi tehtama 30 päeva jooksul prefektile avaldus — *Aerarium Saturni*, provintsides aga eriti selleks määratud ametnikele. Tolle aja kirjanike töis leiduvad andmed lubavad teha järelduse, et sel viisil kogutud arvulised andmed kuulusid teatud võrdlusele ja töötlusele. Nõnda võib tulla otsusele, et Rooma epohhi statistika korraldus seisis kõrgel järjel; see ei ületanud mitte ainult keskaegseid vastavaid saavutisi, vaid kannatab teatud võrdlusi ka uueaja asutistega.

On seepärast täiesti mõistetav, et Rooma ja hilisemad Bütsantsi tsensid olid kaua aega riigi finantseesmärkidele vastavate süste-

maatiliste tööde eeskujuks. „Kogu keskaja vältel peeti üldjoontes samasuguseid maaraamatuid Lääne-Euroopas, Venes aga märksa hiljemini (XIV ja XV sajandil)“ [2]). Ühtlasi tuleb aga mainida, et seoses Rooma keisririigi langusele järgnevate sündmustega lõppesid isegi need statistilised operatsioonid, mis varemini esinevad antiikriikides. Varasel keskajal, mis kujunes paljudel aladel langusperioodiks, olid tähtsaimaiks statistika-dokumentideks sõjateenistuseks kõlbliku rahvastiku nimestikud ja losside, piiskoppide ja kloostrite varanduste üleskirjutused. Nende aluseks olid maaraamatud ehk niinimetatud *urbarium*'id, mis oma sisult lähenesid Rooma tsensiraamatuile ja mis olid levinud sel ajal kõigis Euroopa mandririikides. Neis maaraamatuis leiduvad „nii kroonimaade kui ka ilmlike ja vaimulike võimukandjate benefiitside täpsed loendid, kuhu märgitud maa pindala, kolonnide, orjade ja sunnismaiste talupoegade arv ühes relvakandmisvõimeliste eraldamisega, kus kujutati majandussüsteemi, näidati põllusaagi suurust, mesipuude, karja, viljapuude, kodulindude ja muu arvu“ [3]). Seda laadi üleskirjutuste alusel koostati üldkokkuvõtteid ehk *breviarium*'e, mille pidamine algas Karl Suure ajal *(Caroli magni breviarium rerum fiscalium)*. Need olid losside kuninglike varanduste inventarid, midagi valitseja mõisate majandusraamatute taolist. Üks kõige vanemaid ja täielikumaid seda laadi loendeid on Saint-Germain-des-Prés kloostri maaraamat.

Eelmistest veel tähelepanuväärsemaks vanaaegseks statistika-allikaks tuleb tunnistada Inglismaa tähtsaim statistikaürik, mis kuulub samuti maaraamatute liiki. See koostati Wilhelm Maadevallutaja käsul, kes pärast Inglismaa vallutamist normannide poolt võttis võidetud anglosaksidelt nende maad, jaotades need läänіõiguse alusel oma kaaslastele. Läänіõiguse ja uute valdajate kohustuste määratluseks teostati kogu vallutatud maa-ala üksikasjaline kataster, ja selle loenduse andmed kanti erilisse raamatusse, nimega „Liber judiciarius seu censualis Wilhelmi I regis Angliae“. Normannid andsid sellele nimeks *le grand rôle*, saksid aga *Doomesday-book*. Selle katastri eeskujul koostati Inglismaal ja mõnel teisel maal mitu sama iseloomuga statistilist loendit, kuid vähem täiuslikul kujul. *Doomesday-book* annab peale puhtkatastri andmete, mis seotud topograafilise kirjeldusega, veel teatmeid iga maakoha elanike arvu ja läänide hulga kohta, kusjuures loendatakse nimepidi kõik omanikud ja varanduse peamised kategooriad. See raamat on väga väärtuslik allikas tolleaegse Inglismaa olundi uurimiseks.

Sellesse epohhi kuuluvad veel kiriku poolt VIII sajandist alates

korraldatud üleskirjutused sündinute ja surnute kohta *(dypticha mortuorum)*; neist pole aga meie ajani peaaegu mitte midagi säilinud. Üldse ei saa pidada kuigi suureks keskaegsest Lääne-Euroopast säilinud statistiliste materjalide hulka.

Venemaa kohta on teateid, et seal toimetati rahvaloendusi ja maade üleskirjutusi juba XII sajandil, hilisemast ajast leidub andmeid tatarlaste poolt korraldatud kahe loenduse kohta XIII sajandi keskelt ja lõpust. Esimesed kindlad teated vene vürstide endi poolt toimetatud loendusest kuuluvad XIV sajandi teise poolde, XV sajandi lõpust on aga juba loendusakte endid — nimelt Novgorodi maaraamatuid. Need raamatud, nagu tähendab õieti prof. Nevolin, näitavad suurt analoogiat vastavate bütsantsi ürikutega, osutudes oma edasises arengus peale rahvastiku arvestuse küllalt üksikasjaliseks maade üleskirjutusteks ja tööndu ste ning varanduse hinnanguiks. XVII sajandil olid need loendusoperatsioonid üsna üksikasjalised. Me näeme, et maaraamatud „sisaldasid maksukohustusliku ning maksuvaba ja samuti olemliku ja juriidilise rahvastiku arvestust, sest vahel sisestati lahkunud ja uustulnukad eraldi ühes nende lahkumis- ja saabumisaasta märkimisega ja alati ühendati neis raamatuis rahvaloendus maa- ja tööndu skatastriga“ [4]). Selliseid loendusi ja üleskirjutusi ei toimetatud kõikjal korraga, vaid üksikute riigiosade kaupa ja nii nõudsid need oma aeglase käigu juures vahel 8—10 aastat aega; nende kulu kandis kohalik rahvastik, kelle esindajaid kutsuti peale selle veel abiks riigiametnikele. Säärane kord püsis esimese ulatuslikumalt korraldatud loendustööni, nn. revisjoni toimetamiseni, mis teostati juba Peeter Suure ajal 1718. aastal.

Mis puutub Eestisse, siis evime siin materjali, mis kuulub küllalt varasesse arenguperioodi ja mis seotud siin kehtinud lääniõigusega. Nii teame, et kõige vanem säilinud maaraamat, mis käsitleb Baltimaade olundit, nimelt umbes 1240. a. koostatud „Liber census Daniae”, käib just Eesti kohta. Peale selle olid veel nn. „vakuraamatud“, s. t. raamatud, milles määratletud talupoegade kohustused mõisniku vastu. Keskajast on need raamatud säilinud kahjuks ainult „väikesis katkendeis, mis tõendavad siiski ühes siin-seal leiduvate teadetega, et niisugused raamatud ja järelikult ka niisugused määratlused olelesid võrdlemisi vara“ [5]).

Peale nende eelislikult rahvastikuga ja peamiselt põhimikusuhetega seotud materjalide näeme veel, eriti kesk- ja uue-aja murrangu-ajastul, mitmesuguste andmete kogumist ja arvestamist, mis käsitlesid riigi tootmisjõude ja sel ajal arenenuma väliskaubanduse pers-

pektiive. Sellal feodalismi varemeil tekkinud uued riigid olid sunnitud oma olelu kindlustuseks võimuõõnestavate välisohtude vastu ja sisejõudude mahasurumiseks võimendama oma sõjalist jõudu ja arendama finantse. See tekitas statistiliste operatsioonide vajaduse loenduste kujul, mis osutusid kõigi riiklike korralduste vältimatuks eelduseks sõjanduse ja finantside alal. Teisalt esitas sellal alanud merkantilismi ja sellele omase majanduspoliitika areng vajaduse — selgitada sisemaise tööstuse seisundit ja soodsa väliskaubandusbilansi loomise perspektiive. See sundis paratamatult registreerima importi ja eksporti, sisemaist tootmist ja tarbimist ning tutvuma enam-vähem üksikasjaliselt teiste maade majanduselu tingimustega. Seda laadi teadmuste kogumisele ja süsteemimisele asusid kõige varemini Itaalia rikkad kaubandusvabariigid ja nende seas suurimal määral Veneetsia. Lisaks loendustele (alates 1338. a.) ja majade täpsele katastrile (1425) nõudis laguunide-linn oma saadikuilt mitmesugustes riikides kõige täpsemate aruannete esitamist nende maade majandusliku ja poliitilise olundi kohta, kellega Veneetsia vabariik oli suhtluses. Need nn. „Relazioni degli ambasciatori e dei Rettori veneziani", mis koostatud kindlate nõuete järgi, kujutavad endast sellelaadiliste kirjelduste täiuslikkuse tippu ja avitasid rohkem kui üks kord lahendada Veneetsia poliitika raskeid probleeme. Ka Itaalia teistes vabariikides leidus statistiliste teatmete kogumise algmeid, kuid kuski need ei saavutanud sellist täiuslikkust, nagu mainitud „relazioni'des".

Keskaegse linnaelu ja linnamajanduse areng, eriti suuremais ja rikkamais linnades, kutsus esile samuti terve rea statistiliste kokkuvõtete teostamise, mis haarasid linnarahvastiku mitmesuguseid kihte ja tööstuse arengutingimusi. Neist mainitagu kodanike nimekirju, tsunfti-raamatuid, maksuregistreid, majakatastreid jne. Mõnedes linnades toimetati juba väga vara rahvaloendusi, nagu näit. Nürnbergis 1449. aastal või Strasbourgis XV sajandi seitsmekümnendate aastate keskpaigu.

Kuigi statistilised materjalid Euroopa uue ajaloo alguseks ei erandunud liigse rikkalikkusega, siiski juba tollal hakati tegema nende ühendamis- ja süsteemimiskatseid. Sel alal ilmunud tööd evivad koguteoste iseloomu ja sisaldavad valitud ja mitmeti töötletud teatmeid üksikute riikide kohta. Kõige varemini ilmuvad sellised koguteosed Itaalias, seejärele ka teistes Lääne-Euroopa riikides. Itaalias on kõige tuntumad Sansovino (1562) ja Botero (1589) koguteosed, Prantsusmaal — d'Aviti, Hollandis — teos pealkirjaga „Res-

publicae Elzeviranae", mis sai oma nimetuse vendade Elzevir'ide trükikojast Amsterdamis ja Leydenis, kus hollandi õpetlase Jon de Laet'i toimetusel avaldati väikestes köidetes 1624.—1640. aastani rida tolleaegsete riikide kirjeldusi. Mõningate kitsendustega peab samasse kategooriasse arvama ka XVII sajandi keskpaigu ilmunud Seckendorff'i teose „Teutscher Fürstenstaat", mis pühendatud ainult ühele riigile ja mis seepärast on palju täielikum ja süstemaatilisem.

Neil koguteostel oli oma aja kohta väga suur edu, mis seletatav tolleaegse suure vajadusega — saada andmeid teiste rahvaste olukorrast ja korraldustest. Nende koguteoste enamiku sisu oli küllalt juhuslik ja vähesüstemaatiline. Alles XVII sajandi teisel poolel hakkasid sel alal ilmuma tööd, mis peale praktiliste eesmärkide taotlesid teatmete kindla kompleksi avaldamist ja teatud teoreetiliste ülesannete lahendust. Kõige varemini tehti selline materjali kavakindla süstematiseerimiskatse Saksamaal, kus säärast laadi riikide uurimine ja kirjeldus muudeti ülikooli õppeaineks.

Õpetlane, kelle auks langes selle omapärase riigiteaduse, *Staatenkunde,* — nagu teda nimetati Saksas — sisseviimine ülikooli teaduste sfääri ja sellele erilise teaduse iseloomu andmine, oli Helmstadti (Braunschweigis) ülikooli professor Herman Conring. Aastal 1660 hakkas mainitu paralleelselt oma teiste loengutega lugema erilist „riikide süstemaatilist kirjeldust", millest ta tahtis luua erilise iseseisva teaduse, mis eristuks täiesti geograafiast, ajaloost ja poliitikast ja millele ta andis nimetuse *Notitia rerum publicarum.* Äärmiselt mitmekülgse õpetlasena ja lähtudes Aristotelese õpetusest, ta jaotab viimase ja skolastikute eeskujul täpselt ja süstemaatiliselt kogu enda poolt õpetatava riigiteaduse materjali nelja kategooriasse ehk *causae primariae'ks,* ja nimelt: 1) *causa materialis,* kus vaadeldakse maa-ala ja rahvastikku; 2) *causa finalis* — riigi eesmärk ja selle saavutamisvahendid; 3) *causa formalis* — valitsemisvorm ja 4) *causa efficiens* — ühiskondlik võim, rahasüsteem, sõjavägi, laevastik. „Ükskõik millise riigi täielik tunnetus seisabki nende nelja kategooria tunnetuses." Seejuures on kogu selle süsteemi lähte- ja keskpunktiks riik, mida vaadeldakse tema erilise eesmärgi vaatekohalt, ja Aristotelese teooriast lähtudes on riigiteaduse objektiks kõik — *„quod ad felicitatem aut infelicitatem republicae spectat"* [6]). Kuid vaatamata kogu Conringi töö tähtsusele statistika suhtes, mis andis talle õiguse selle teaduse looja nimele, ta tegelik mõju osutus statistika arengule mitmeil põhjusil märksa väiksemaks, kui ligi üheksa-

kümmend aastat pärast teda loenguid pidanud Göttingeni ülikooli professori Achenwalli oma.

Achenwall pidas 1748.—1772. aastani professorina Göttingeni ülikoolis loenguid riiklikest tähelepanuväärsusist *(Staatsmerkwürdigkeiten)*. Tema arendaski lõplikult ja andis teooria iseloomu antud teaduse tollele käsitlusele, mis sai oma alguse Conringilt ja mis pani aluse nn. kirjeldavale statistikakoolile. Achenwallilt pärineb ka nimetus *statistika*, mis sest ajast alates sai ühiskonnateaduse eriharuna üldiselt tuttavaks. „Järgnev kirjandus tunnistas Achenwalli statistika isaks ja Göttingeni ülikooli — selle teaduse hälliks" [7]). Achenwall ise aga viitas väga kindlalt Conringi prioriteedile ses suhtes, kuid samuti ka professor Schmeizel'ile Jenas, kelle loenguid ta kuulas, pidades teda seetõttu oma eelkäijaks.

Achenwall nimetas neid riigielulisi esemeid või asjaolusid, mis soodustavad või takistavad riigi heaolu, „riiklikeks tähelepanuväärsusiks" ja statistika ise on tema kujutluse järgi õpetus ühe või mitme riigi riiklikust korraldusest. Riiklik korraldus aga ise väljendubki „tõeliste riiklike tähelepanuväärsuste kogumis." Achenwalli teadusliku käsitluse üheks väärtuseks on võrdleva meetodi tähtsuse tunnustamine, sest tema sõnade järgi iga antud riigi olundi hindamisel on „ta olundi võrdlus kõigi teistega vältimatu ja seda ei saa mõista ilma teiste riikide eelneva tutvumiseta". Sellest mõttest lähtudes Achenwall annabki oma peamises teoses „Abriss der neuesten Staatswissenschaft der heutigen vornehmsten europäischen Reiche und Republiken" (esimene trükk 1749. a.) kaheksa riigi kirjelduse: Hispaania, Portugali, Prantsusmaa, Suur-Britannia, Hollandi, Vene, Taani ja Rootsi, jaotades teoses avaldatud materjali kahte peaosasse: „maa" ja „rahvas" ja tuues igas rühmas terve rea alajaotusi. Vastukaaluks hilisematele statistilistele uurimustele on ta käsitluses arve haruldaselt vähe, kuid needki vähesed arvud ei allu suuremalt osalt kriitilisele kontrollile. Autori tähelepanu ülesande teostamisel on koondatud eelislikult kirjandusliku materjali kogumisele, käsitlus pole seotud andmete kriitilise hinnanguga ega põhjusliku sõltumuse uurimisega, vaid piirdub eranditult ainult üldiste poliitiliste, majanduslike ja eetiliste kaalutlustega. Siiski sai tema töö oma meisterlikkuse, keskenduse ja selguse tõttu üldise tunnustuse osaliseks ning tõlgiti pea kõikidesse tähtsamatesse keeltesse, mis soodustas seda, et kõik rahvused omastasid hiljemini statistika nimetuse ja selle suuna, mille talle andis Achenwall [8]).

Järgnevad tööd sel alal sammusid pea eranditult Achenwalli rada. Selles suhtes peame esmajoones mainima A. L. v. Schlözer'it, kõige lähemat Achenwalli järglast kirjeldava suuna alal. Olnud ühtlasi adjunktiks ja ajaloo professoriks Teaduste Akadeemias Peterburis, Schlözer oli hiljemini elu lõpuni Göttingeni ülikooli professoriks. Ta oli väga mitmekülgne õpetlane, mitte ainult professor, vaid ka silmapaistev publitsist. Oma 1804. a. ilmunud „Statistika teoorias" ta ei suuda veel ületada Conringi-Achenwalli „tähelepanuväärsuse" ebamäärast piiritlust, kuigi tunnustab selle suhtelisust. Teatud sammuks edasi osutub see, et vastandina varemale, ainult oleviku olukorra kujutlemisega piirduvale statistikale, ta püüdis seda olevikku seletada eelnenud tingimustega ja rõhutas veidi enam vastastikuse sõltumuse tähtsust riikide vahel. Schlözeri arvates on „statistika ülesandeks piiritleda seda, kuivõrd üks riik on kõrgemal või madalamal teisest, kuivõrd üks on ette läinud, teine maha jäänud oma eesmärgi — inimese õnne — saavutamisel" [9]). Sellise võrdlemise võimaldamiseks olid arvud vältimatud ja arvude, eriti suurte arvude tähtsust mõistis Schlözer hinnata. Ühtlasi peab statistika oleviku ja mineviku võrdlemise võimaldamiseks olema tingimata suuteline „peatama ajalugu" [10]). Neile sõnadele seltsib Schlözeri laialt tuntud paradoks: „Ajalugu — see on liikuv statistika, statistika aga — peatunud ajalugu", milline väljend on pigemini õnnestunud sõnademäng, kui teaduslik piiritlus. Mis puutub aga Schlözeri käsitlusviisi, siis on sel ikka veel täiesti selgelt väljendatud skolastiline iseloom, mida ta kujutab vormeli järgi: *Vires unitae agunt. Vires* on siin põhitegurid (inimesed, maa, saadused, käibel olev raha); nende ühendus *(unitae)* kujutab endast riigikorda; tegevus aga *(agunt)* — valitsust ja valitsemist [11]).

Statistilise kirjelduse neidsamu sihte püüdis teostada XVIII sajandi keskel taanlane Ancherson veidi teisel teel, ja nimelt kogudes esmajoones arvmaterjali ja andes sellele tabelite kuju, mis kujutasid riigi pindala, rahvastikuarvu, usundlikku kuuluvust, finantsi ja sõjaväe seisundit jne. See meetod leidis XVIII sajandil rakendust Saksamaal, kus teda oma loenguis kasustas professor Crome (Giessenis), kes esimesena hakkas kujutama (1782. a.) arvandmeid geomeetriliste kujunditena [12]). Samal ajal ilmus terve rida mitme riigi kirjeldusele pühendatud raamatuid, milles materjali avaldamine ja hinnang toimusid tabelite abil; sellega piirduski peamiselt nende sisu. Säärase liigse tabelivaimustuse ja selle pooldajate, nn. *Tabellenknechte,* vastu astusid välja Achenwalli õpilased, kes püüdsid diskrediteerida niisugust käsitlusmeetodit kui mitteteaduslikku ja liiga ühekülgset. Siiski

lõi see suund ometi terve rea kasulikke käsiraamatuid ja tõstis arvandmete tähtsuse mõistmist. Mõningaid järgnevaid edusamme tähistavad geograafia (sõna nüüdses tähenduses) ja samal ajal „võrdleva" statistika süsteemi looja A. Büsching'i tööd. Viimatimainitu tegutses peale Saksa veel Venes. See viljakas kirjanik, kes pärandas suure hulga töid mitmesugustel teaduslikkudel aladel, arendas eriti laialt võrdleva meetodi rakendamist riigiteaduse ja statistika alal, korraldades materjali, vastandina Achenwalli koolile, mitte etnograafiliselt, riikide järgi, vaid esemete järgi, kusjuures ta käsitas statistikat ainult geograafia osana. Muus ta jälgis üldiselt kava, mis meenutab väga lähedalt Achenwalli oma. Niisugune oli ülikoolistatistika kirjeldava suuna arengukäik Saksamaal.

Pea üheaegselt kirjeldava kooli õpetuse arenguga Saksamaal tekkis Inglismaal statistika alal päris uus suund, mis sai *poliitilise aritmeetika* nimetuse, mille all mõeldi arvestusi ühiskondlike nähtuste teatud rühmade alal peamiselt tõenäosusteooria abil. Seega peetakse siin silmas mitte ainult ühiskondlike nähtuste kirjeldust, vaid püüdu—tungida nende olemusse nende korra ja järjestuse vaatekohalt. See võimaldab väga huvitavaid teoreetilisi, veel enam aga praktilisi järeldusi.

Ses suhtes etendas paljudes Euroopa riikides väga suurt osa enam-vähem õieti-peetavate kirikuraamatute teke, milliseisse raamatuisse kanti kõik sündinud ja surnud. See suund avaldus kõige enne Inglismaal. Aastal 1662 väikekaupmees ja muusikaõpetaja Graunt esitas veidi enne seda asutatud Teaduslikule Kuninglikule Seltsile Londonis (Royal Society) oma teose, mis rajatud Londoni kirikukirjadele aastast 1629 kuni 1661, pealkirja all: „Natural and political observations upon the bills of mortality chiefly with reference to government, religion, trade, growth, air, dieseases etc. of the city of London". See töö seab oma ülesandeks miski palju tähtsama kui selle, millele oma peamise tähelepanu pöörasid saksa ülikoolistatistika esindajad: mitte ainult nähtuste kirjelduse, vaid neis seaduspärasuse avastamise, massnähtustes teatud korrapärasuse määratlemise. Lähtudes oma poolt töötletud materjalist, Graunt jõuab paljudele tema kaasaegseile imestletavale järeldusele, et kummagi soo esindajate arv on umbes võrdne, et 14 sündinud poeglapse kohta tuleb 13 tütarlast ja et sündide ja surmajuhtude arvuline suhe osutub väga püsivaks. Londoni suhtes ta tõendas, et suremus ületab sündimuse ja et pealinna rahvastik suureneb ainult elanike juurevoolu arvel mujalt. Edasi määratles Graunt sündinute ja surnute kirikukirjade põhjal rahvastiku üld-

arvu, võrdles sellega enesetapjate ja vaimuhaigete (vaimuhaigete majades) arvu ja arvutas inimeste suremusjärjestiku vastavalt üksikuile vanuserühmadele. Kuigi Graunti arvutused ses küsimuses kujutavad endast midagi suremustabeli algmete taolist, ometi selle loomise kuulsus ühendatakse teise, inglise hilisema uurija, Halley', nimega. Graunti töö pakkus suurt ühiskondlikku huvi ja aitas tugevasti äratada tähelepanu sääraste statistiliste materjalide ja uurimuste vastu.

Neid uurimusi jätkati edaspidi tema sõbra, õpetlasest füüsiku ja arsti William Petty' töödega. Kõige tähtsamaks osutuvad neist „Political Arithmetic" (1679. a.), mille pealkirja järgi nimetati kogu ülalmainitud statistilist koolkonda, ja „Essays" (1682.—1683. a.). Need on oma aja kohta väga huvitavad teosed, eriti poliitilise ökonoomia seisukohalt, kuid tema puht-statistilised ehitised Graunti vaimus jäävad suurel määral maha viimase töist. Need on nõrgemad ka metodoloogiliselt ja peamiselt mõningate kaalumata järelduste tõttu, milliste suhtes autor pole kitsi. Majandusteadlasena ta on kahtlemata palju huvitavam [13]).

Edasisi samme kõnesolevas suunas tegi tuntud astronoom Edmund Halley, kes kasustas Breslau linna rahvastiku kohta praost Caspar Neumann'i poolt kogutud ja Leibnitz'i vahendusel London Royal Society'le esitatud materjali. Selle materjali ühe osa põhjal, ja nimelt viie aasta (1687—1691) andmeil, Halley katsus koostada suremustabelit, mis kannab Halley nime ja mida võib lugeda esimeseks, kui mitte arvestada Graunti varemat katset. Ta enda poolt eriti arvestatud surejate vanusemõõdu järgi Halley määras kindlaks, milline isikute arv sündinute teatud rühmast sureb antud aastal või milline jääb ellu. Siit ta tuletab elukindlustuse ülesanneteks iga vanuserühma eluea keskmise tõenäosuse, ja rahvastiku-statistika alal ta arvutab sündinute arvu põhjal antud kohas mingil kindlal aastal rahvastiku lähikaudse üldarvu. Kuid kõik Halley arvutused peavad silmas, muidugi ekslikult, ainult statsionaarset rahvastikku, mis määratletud inimpõlve elu kestel ei suurene ega kahane. Seda asjaolu mitte arvestades Halley määratleb näit. keskmise eluea 31 aastaga, kuna see 1%-lise aastase juurekasvu juures võrdub 37,5 aastaga. Üldse on suur küsimus, kas Halley suremustabel andis mingile elukindlustusseltsile küllalt kindlat alust arvutusteks, kuid igal juhul see tabel oli lähedane Breslau faktilisile andmeile ja ta lähenes palju rohkem tegelikkusele kui Graunti arvestused [14]). Halley kaasaegsed

pidasid tema meetodit igatahes täiesti kohaseks statsionaarse rahvastiku suremustabeli koostamisel [15]).

Halleyle järgnes suremustabelite arvutamise alal XVIII sajandi jooksul terve rida uurijaid, kes tõid sellesse alasse mitmesuguseid täiendusi. Neist võiks nimetada Kerseboom'i (1742), Déparcieux'd (1746), Wargentin'i (1754), Euler'it (1740, 1767), Price'i (1769) ja teisi. Kuid neist, rohkem matemaatilistest töödest, mis jälgisid sageli veel kindlustus-statistika praktilisi sihte, eraldusid edaspidi ka puhtteaduslikud, filosoofiliselt üldistavad statistilised tööd. Viimaste hulgast tuleb esmajoones esile tõsta Süssmilch'i „Die göttliche Ordnung".

See töö osutub XVIII sajandi keskpaigu haruldaselt näitlikuks statistiliste teadmuste taseme selgitamisel, olles ühtlasi selle ala kõige peamisemaks kirjanduslikuks näiteks ja kõige rikkamaks allikaks kõigile, kes uurivad statistikateaduse arengut. Johann Peter Süssmilch kasustas oma teoses väga suure hulga mitmekesiseid allikaid. Peale vastava kirjanduse ta pöördus Kurmarki pastorite poole ja sai neilt väljakirjutisi 1068 küla kirikuraamatuist, millised ta hiljem töötas läbi koos varemini olnud materjaliga Preisi linnade kohta ja samuti trükis avaldatud välismaa andmetega.

Teoloogina (teatavasti ta oli pastor) Süssmilch vaatleb uuritavaid nähtusi täiesti määratletud viisil, mis ilmestub juba ta teose pealkirjas: „Betrachtungen über die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen". Selle töö esimene trükk ilmus Berliinis 1740. aastal, teine, märksa laiendatud, 1761./62. a. Tema ülesandeks oli tõestada puhtteoloogiliselt seisukohalt kõige toimuva õigsust, jumalikku korda kõigis meid ümbritseva elu näiliselt kõige juhuslikumais nähtusis. Kõiki oma vaatlusele alluvaid õigsusi ja omapärasusi ta püüab kasustada vastavalt püstitatud ülesandele ja nõnda võib öelda, et tema töö pidi saama tendentsilise iseloomu; oma käsutuses olnud arvude najal ta püüab igal pool tõestada ettemääratud ja seejuures jumaliku korra olelut inimelu nähtusis. Mitte ainult harilikud surmajuhud, vaid ka suremuse resultaadid taudide tõttu jäävad neile määratud piiridesse. Inimeste sünni, elu ja surma tingimused Saksamaal vastavad päris täpselt samale korrale Soomes, Rootsis, Inglismaal, Hollandis ja Prantsusmaal. „Surnult sündinud lapsed, kaksikute sündimised, nii-nimetatud õnnetud sünnitused annavad kindlad arvud ja suhted üldmassiga" [16]). Tõsi küll, ta peab võimalikuks hälbeid neist arvudest taudiaastail, kuid needki ei riku arvudes ilmestuva korrapärasuse üldmuljet. „Iga

vanus annab", Süssmilchi sõnade järgi, „oma osa suremuse üldarvule"; kui 10 surijat on lõpetanud oma elutee, siis asendavad neid 13 vastsündinut, ja seepärast ta peab oma suremustabeleid tüübiliseks kõikidele epohhidele. Mõlema soo vahel oleleb imestletav tasakaal: 23 poisi kohta sünnib 20 tüdrukut ja kummagi soo võrdne arv abielu eas on Süssmilchi arvates Jumala eelkorraldus monogaamiaks. Siiski esineb sel alal ka teatud, nii-öelda geograafilisi erivusi, sest linnades, näiteks, näeme palju suuremat suremust kui maal. Üldse ta peab võimalikuks, et Jumala poolt seatud kord võib segastuda väliste asjaolude ja vabade inimlike tegevuste tõttu, mispärast ta pühendab märgatavat tähelepanu üld- ja majanduspoliitika korraldustele, eriti rahvastiku arvu mõjustamise alal, mille hindele ta läheneb puht-merkantilistlikult. Muuseas on iseloomustav, et Süssmilch juba aimab teatud määral suurte arvude seaduse tähendust, kui mainib, et üksikute külade ja üksikute aastate suhtes märgatavad kõikumused ja korratused kaotavad ikka enam oma tähendust ja tasastuvad sel määral, kuidas meie avardame oma vaatlusvälja. Kuid selline korrapärasus ei avaldu mitte ainult inimeste arvu alal ja selle puudumine kõlblais nähtusis „on ainult näiline" ning seda võib edaspidi avastada. Süssmilchi vaate avarus ja tema poolt rakendatud meetodi teaduslikkus asetavad teda paljudele vigadele vaatamata tervest reast tema eelkäijaist kaugele ette. Siiski jäi ta töö kaua aega mitte küllaldaselt hinnatuks isegi Saksamaal ja ainult hilisemad teaduse-esindajad hakkasid teda väärikalt hindama.

Poliitiline aritmeetika, millest kõnelesime juba eespool, evis terve rea puutepunkte tõenäosusteooria õpetusega, mis saavutas teatud täiuse XIX sajandi kestel. Tema algus kuulub siiski ammu-möödunud aegadesse ja ta lähtepunktiks osutus rea näiliselt täiesti vähetähtsate ülesannete lahendus hasartmängude alal, milliste uurimine juhtis väga huvitavatele matemaatilistele konstruktsioonidele, mis avaldasid samuti suurt kaasabi statistika arengule.

Oma alguse sai tõenäosusteooria-õpetus kahelt kuulsalt itaalia õpetlaselt, nimelt Cardan'ilt (1501—1576) ja Galilei'lt (1564—1642), tõelise aluse aga panid Prantsusmaal Pascal (1623—1660) ja Fermat (1601—1665). Palju tegid selle õpetuse edasiseks arenguks Abraham de Moivre (1667—1754) ja eriti Jacob Bernouilli (1654—1705), kellele kuulub muuseas tuntud suurte arvude seaduse formulatsioon. Gauss (1777—1855) esitas juba XIX sajandil oma väikseimate ruutude teooriaga olulisi täiendusi, kuid kõige enam seotakse tõenäosusteooria õpetus Laplace'i (1749—1827) ja veidi hiljemini Poisson'i (1781—

1840) nimega. Nagu näeme, on sel alal väga palju teinud prantsuse matemaatiline geenius.

Lähtudes mitmete oma eelkäijate õpetustest, andis Laplace oma suures töös (Théorie analytique des probabilités, 1812) kogu selle teooria üldseletuse, mida veel praegugi võib pidada kõige silmapaistvamaks sel alal. Sellele ta suurele tööle lisandub veel teine [17]), milles ta seadis oma ülesandeks populariseerida oma suure teose sisu ja näidata tõenäosusseaduste rakendamise tähtsust ühiskonnateadustes. Kõik mainitud uurimused olid statistika teadusliku teooria eduka arengu vältimatuks eelduseks. Peab ainult märkima, et oma arengu alguses tõenäosusõpetus leidis rakendamist eelislikult loodusteaduses, puudutades ainult väga nõrgalt sotsiaalteadusi. Sotsiaalses sfääris hakkas see olund ainult vähehaaval muutuma. Sellelt vaatekohalt ei saa mainimata jätta matemaatikut Joseph Fourier'd (1768—1829), kes töötas välja tõenäosusteooria ühiskondlikele nähtusile rakendamise metodoloogilise külje [18]).

Kui matemaatikud tegid niiviisi küllalt palju statistikateooria edasise eduka arengu ettevalmistuseks, siis aitas siin palju kaasa ka uus filosoofiline mõtlemine August Comte'i positiivse filosoofia kujul. Comte suunis oma tähelepanu nn. sotsiaalse füüsika küsimustele, millele ta pühendas oma tuntud teose „Philosophie positive" (1830—1842) neljanda köite. Positivism lähtus üldisest väitest, et ühiskond allub oma olelus ja arengus püsivaile ja muutumatuile loodusseadusile. Nende seaduste uurimine osutubki just sotsiaalse füüsika ülesandeks, mis kasustab sotsiaalnähtuste vahel oleleva põhjusliku seose avastamiseks vaatlusmeetodit. Positivismi looja August Comte rajas ühtlasi aluse uuele kõikehaaravale ühiskonnateadusele — sotsioloogiale. Sellega esitati uus uurimisobjekt — ühiskond, mida võib uurida nii ta staatika, s. t. oleku ehk seisundi vaatekohalt, kui ka tema dünaamika, s. t. tema arengu järjestikuse käigu vaatekohalt. Comte'i õpetuse see külg avastas positiivse filosoofia algmete kasustamisvõimaluse statistika probleemide uurimisel, lähendades nõnda statistika ja sotsioloogia alasid.

Eespool vaadeldud matemaatiliste teadmuste arengukäik, — eriti tõenäosusteooria ühelt poolt ja uus filosoofiline suund teiselt poolt — valmistas ette tööde ilmumist XIX sajandi statistikateaduse ühelt suurimalt esindajalt — Adolphe Quetelet'lt, kes etendas siin haruldaselt tähtsat osa.

Quetelet' rohkearvulised statistilised tööd [19]) määratlevad suurel määral statistikateaduse suuna ja seisundi XIX sajandi esimesel poo-

lel, sest selle perioodi kohta võib täie õigusega väita, et Quetelet' vaated asuvad tema kaasaegses statistikas keskse kohal. Oma hariduselt oli Quetelet astronoom ning füüsik, statistikaga ta hakkas tegutsema alles peale tutvumist matemaatika ja filosoofiaga. See loodusteaduslik ettevalmistus vajutas oma pitseri kogu ta mõtlemisele ja isegi mõtete väljenduse iseloomule. Nagu sajandi eest enne teda Süssmilch, nii piiritles Quetelet'gi oma vaate lähtepunkti juba kohe oma töö pealkirjas. Nagu Süssmilch nägi kogu inimelu kõigis faktides jumaliku korra ilmestumist, nii leidis Quetelet vastavalt oma loodusteaduslikule maailmavaatele kõikjal füüsikaseaduste ilmestumist. See kajastub ta väljendusviisis ja samuti ta erilises kalduvuses loodusteaduslikele kujutlusile ja võrdlusile. Ta räägib sotsiaalsest „füüsikast", „perturbatsioonseist" mõjudest, sotsiaalsest „raskusekeskpunktist", mille ümber võnguvad (ostsilleerivad) ühiskondlikud „elemendid". „Kuivõrd need võrdlused kujutavad ainult väljenduse näitlikku vormi, niivõrd ei ole nende vastu midagi öelda; kuid Quetelet'ga juhtub sama, mis teistegi õpetlastega sotsiaalteaduste ajaloos: ta satub sõltumusse ise oma võrdlustest ja annab neile liiga suure tähtsuse" [20]).

Tema kujutluse järgi inimühiskonna elu areneb kindlate seaduste järgi, mis temale näivad tõeliste loodusseadustena, mis ainult ootavad oma avastavat Newton'it. Eriti uudne oli Quetelet' väide, et need seadused on täiel määral rakendatavad mitte ainult inimloomu füüsilise, vaid ka moraalse külje suhtes. Quetelet väljendub ses küsimuses küllalt kindlalt: „Inimene sünnib, areneb ja sureb kindlate seaduste järgi. Mõtlejad peavad meelsasti võimalikuks, et inimese füüsiline areng sõltub looduse mõjust ja allub teatud seadusile, milliseid mõningail juhtudel võib määratleda arvulisel teel; kuid me ei näe säärast tunnustust inimese moraalse külje, s. t. nende võimete suhtes, mille rakendamine nõuab tahte avaldamist" [21]). Oma tähtsamas teoses „Inimesest" Quetelet seabki endale ülesandeks „moraalse ja intellektuaalse inimese progressiivse arengu uurimise" ja ka selle, milline vastastikune mõju oleleb tema ja „füüsilise inimese" vahel. Seepärast otsustas Quetelet allutada statistilisele uurimusele esmajoones inimese ja inimühiskonna vaimlis-kõlblate nähtuste ala. Kui eelmine statistika piirdus peaaegu eranditult oleleva kirjeldamise ja seletamisega, või — nagu näit. poliitilised aritmeetikud — püüdis märkida kindlat korda teatud ühiskondlikes nähtusis, siis Quetelet seab endale ülesandeks — tungida nende nähtuste sisemisse olemusse, leida inimesele avalduvate mõjude põhjusi ja määratleda nende põhjuste *seadusi* [22]). Ta märgib seda nõnda oma põhitööski: „Statistika kons-

tateerib fakte ja nähtusi, mis puutuvad inimesse, ja püüab vaatluse teel haarata neid seadusi, mis seovad nähtusi omavahel" [23]). Seepärast Quetelet nimetabki oma uurimust „sotsiaalse füüsika katseks" ja rõhutab kindlalt, et „selle teaduse ülesanne seisab nende seaduste uurimises, mille abil oleleb ja püsib ühiskondlik keha".

Sotsiaalses organismis toimuvate muutuste põhjusi käsitledes Quetelet ei anna küllalt täpset piiritlust mõistele „põhjus". Ta mõistab seda nähtavasti nii „tingimusena, mis muudab jõu mõju, kui ka jõuallikana, mis mõjub teatud jõuga". Seejuures jaotab Quetelet sotsiaalnähtusi piiritlevad põhjused „p ü s i v a i k s, mis mõjuvad katkestamatult ühesuguse intensiivsusega ja ühes suunas, ja j u h u s l i k e k s ehk p e r t u r b a t s i o o n s e i k s, mis avalduvad päris korratult ja mõjuvad vahet tegemata vastassuundades. Viimaste hulka ta arvab inimese tahte" [24]). Püsivad jõud avalduvad kindla ja seejuures väga suure tõenäosusega, kuna juhuslikud jõud iseloomustuvad võrdlemisi nõrgalt avalduva tõenäosusega. Kuid et leida neid põhjusi, et avastada seaduspärasust ühiskondlikus sfääris, eriti aga inimese moraalses sfääris, selleks isoleeritult võetud inimene tuleb abstraheerida ja „vaadelda teda kui kogu inimsoo osa. Abstraheerides nõnda individuaalsuse, me eraldame kõik juhusliku; individuaalsed erivused, mis evivad ainult väikese mõju massile, tasastuvad iseendast, ja me saame võimaluse haarata üldresultaate" [25]). Selliste õigete järelduste võimaldumine nõuab vaatleja teatud eemaldumist uuritavast esemest, võimalust haarata teda korraga kõigis ta osades ainsa pilguga. Seda olundit illustreeris Quetelet järgmise, korduvalt tsiteeritud näitega. „Uurides nähtusi väga lähedalt, me ei saa tabada inimühiskonna seadusi, sest meid üllatab individuaalsete erivuste lõpmatu hulk. Nõnda see, kes uuris valguskiirte mõju üksikuile veetilkadele, ei oleks olnud võimeline mõistma vikerkaare säravat nähtust. Vikerkaare idee poleks tulnud talle pähe, kui mõningad juhuslikud asjaolud poleks viinud ta mõtet sellele ideele. Mida suurem vaadeldavate indiviidide arv, seda enam tasastuvad individuaalsed erivused, nii füüsilised kui ka moraalsed, seda selgemini astub esile rida üldisi põhjusi, mille jõul oleleb ja säilib ühiskond" [26]).

Erisuguste põhjuste ühiskondlikule massile mõjumise resultaadis kujuneb Quetelet' arvates piiritletud ühiskondliku keskkonna raskusekeskpunkt, mille leidmine moodustabki sotsiaalse füüsika peamise ülesande. Selliseks raskusekeskpunktiks osutubki kuulus „keskmise inimese" *(l'homme moyen)* mõiste, kunstlikult konstrueeritud olevus,

kelle kõik erilised omadused vastavad keskmisile andmeile, mis määratletud kogu ühiskonna kohta tervikuna. Quetelet andis üldse liiga suure tähtsuse keskmisile suurusile ja samuti keskmistest väärtustest hälbimise põhjuste uurimisele, ja see asjaolu seob kogu tema selle arutluse tõenäosusteooria rakendamisega. Keskmine inimene, kellest kõneleb Quetelet, koosneb hulgast keskmisist suurusist, mis saadud üksikute inimeste vaatlemisest. See keskmine inimene evib k e s k m i s e kasvu, kaalu, jooksukiiruse, keskmise surevuse, sündivuse, keskmise kalduvuse abiellumiseks, enesetapmiseks, mõrvaks, heategudeks jne. [27]). Quetelet ise väljendab seda nõnda: „Inimene, kellest kõnelen, on ühiskonnas sama, mis raskusekeskpunkt kehades; ta on keskmine punkt, mille ümber võnguvad kõik ühiskondlikud elemendid. See on fiktiivne, kujutletav olevus, kellele kõik asjad toimuvad vastavalt ühiskonna kohta saadud keskmisile resultaatidele." Kuivõrd seda kujutletavat olevust vaadeldakse ainult teatud arvestusühikuna, niivõrd see kokkukõlastub täielikult statistika õpetuse alustega, sel määral, kui viimane tegeleb kogu aeg keskmiste suurustega; kuid asi on selles, et Quetelet kaldub püsivalt sellele, et kehastada oma keskmist inimest lihasse ja luusse, pidada teda omalaadi reaalsuseks, mis viib kogu konstruktsiooni lahendamatuile vasturääkivusile. Ta peab keskmist inimest mitte ainult tingimuslikuks suuruseks, vaid ka tüübiks, kelle toetamisele ja säilitamisele on suunatud nende püsivate põhjuste kogu tegevus, mis kindlustavad loodusele soo säilimise. Keskmine inimene, näiteks, peab Quetelet' järgi olema ideaalse iluga, ta peab olema tüübiks, mille järgi suurema või vähema eduga loodus on loonud üksikuid inimesi. Selle teooria rahuldamatus puutub kohe silma, rääkimata juba sellest, et on täiesti võimata konstrueerida inimest ainult keskmisist omadusist. Mis on näit. silmade keskmine värvus, keskmine näovärvus jne.? Keskmine profiil eemalduks tõeliselt väga oluliselt iludusideaalist. Ja mida me kõneleme keskmisist füüsilisist erivusist, sedasama peab ütlema ka moraalseist omadusist. Kui keskmine füüsiline inimene oli Quetelet' jaoks iludusideaaliks, siis samuti moraalne keskmine inimene oli ideaalse vaimujõu valdaja ja kujutas endast Westergaard'i sõnade järgi headusideaali, vaatamata oma keskmisele kalduvusele roimaks. Quetelet' sõnade järgi seisab keskmine inimene ühekaugusel kõigist tundeekstsessidest, ta on kuldne keskmine [28]).

Kogu see õpetus on küllalt pealiskaudne ja ilma järjekindlalt läbiviidud põhjenduseta. Sedasama peab ütlema ka üldse Quetelet' vaadete kohta kõige tüübilise rakendamise suhtes keskmise inimese tüü-

bile. Järeldused tema roimarlikust kalduvusest, abiellumistendentsist (*tendance au mariage*), surevusvõimalusist jne. on üldistused ilma küllaldase tõsise põhjenduseta. Hilisem kriitika mattis täielikult Quetelet' õpetuse keskmisest inimesest, kuigi see keskmine Quetelet'le näis väga olulisena. Teatud pilkeks liigse vaimustuse kohta keskmiste arvude suhtes nende kasustamisel praktikas, eriti „keskmise inimese" tüübi kohta, on Gustave Le-Bon'i järgmine märkus „keskmise inimese" suhtes tuleviku ühtlustatud sotsialistlikus ühiskonnas, mille ideaaliks Le-Bon'i arvates peaks olema igasuguste võrdsusetuste hävitamine. Le-Bon mainib irooniliselt — sotsialistlikus ühiskonnas „inimene muutub, et kohaneda uue, sotsialistide loodud ühiskonnaga. Inimesi lahutav erivus nende vahel kaob ja jääb ainult keskmise inimese tüüp, mis piiritletud nii tabavalt matemaatiku Bertrand' poolt: kirgedeta ja nõrkusteta, mitte rumal, mitte tark, keskmiste arvamistega, keskmiste vaadetega, sureb keskmises eas mingisse keskmisse haigusse, mille leiutab statistika" [29]). Kuid kõige vähem vaieldavad on Quetelet' vaated sel alal, kus valitseb puhtfüüsiline alge, nimelt antropomeetrias. Siin ta esitas palju huvitavaid väiteid ja järeldusi, eriti tõenäosusteooria rakendamise vaatekohalt sel alal. Üldse on huvitav kõik see, mis ta kõneleb moraalistatistika puhul, erandades eriti kriminaalstatistika küsimused. Siin ta põrkub tol ajal eriti terava tahtevabaduse küsimuse vastu, millest üksikasjalikumalt kõneleme teisal.

Peale Quetelet' teenete teoreetilise uurimise alal peab mainima tema kui praktiku suurt tähtsust. Quetelet seisis kaua aega belgia statistika eesotsas, viies selle suurele kõrgusele ja tehes ta üldise jäljenduse esemeks. Tema poolt teostatud Belgia rahvaloendust 1846. a., samuti teisigi seda laadi statistilisi operatsioone samast perioodist ja järgmisist aastakümneist, tuleb pidada mitte ainult esimesteks täpseteks statistilisteks loendusteks, mis vastavad teaduslikele nõudeile, vaid need kujunevad ühtlasi ka mustreiks, mis avaldasid suurt mõju teiste maade statistilistele algatustele. Lisaks sellele oli Quetelet läinud sajandi viiekümnendate aastate algul tekkinud rahvusvaheliste statistika kongresside algataja ja asutajaid; need aitasid palju kaasa statistiliste operatsioonide suuremaks ühtlustamiseks eri maades ja kujunesid võimsaks tõukeks sel alal. Vaatamata paljudele tema kirjutistes avalduvatele puudustele kuulub temale silmapaistev koht meie teaduse ajaloos. Teaduslikus suhtes ta viis uurimismeetodi kõrgele tasemele ja andis kujutluse inimelu nähtuste üldpildi suuremast täpsusest, ta töötles terve rea loendusasjanduse tehnilisi küsimusi ja algatas rahvusvaheliselt võrreldavate statistiliste andmete kogumise.

Quetelet' vaadete mõju statistika arengule oli väga suur — osalt vahest teda liialt palju jälginud järglaste, osalt ägedate vastaste mõttes, kes vaidlesid Quetelet' liigsete üldistuste ja temale järgnenud queteletismi vaimustuse vastu, eriti moraalistatistika alal. Quetelet' kaasaegsete hulka Prantsusmaal kuuluvad Dufau, Guerry, keda peetakse moraalistatistika isaks, ja Moreau de Jonnès, kes läksid oma töis temaga osalt ühtlast teed, osalt aga erisid temast märgatavalt, andes suure tähtsuse mitte niivõrd järeldusile, kuivõrd statistiliste faktide kogumisele ja seletusele, mida sageli kujutati graafiliselt (Guerry). Palju märgatavamal määral kajastus Quetelet' vaadete mõju Saksamaal Adolf Wagneri tuntud varajases töös — „Die Gesetzmässigkeit in den scheinbar willkürlichen menschlichen Handlungen" (1864). Selles läheb Wagner oma õpetajast palju kaugemale, viies tema vaated loodusseaduste ettemäärangu ja võitmatuse kohta nende äärmiste loogiliste järeldusteni. Oma arvamusi ses küsimuses ta illustreerib järgmise, korduvalt tsiteeritud näitega kuski olelevast muinasjutulisest tundmatust maast. „Seal maal on iga aasta kohta seaduse poolt määratud, mitu paari peab abielluma, millises eas võidakse abielluda, mitu noort neidu vanade meestega, palju noori mehi vanade naistega, mitu abielu lahutatakse kohtu poolt jne. Edasi otsustab liisk seaduse poolt määratud piires, kes nimelt peavad soo, vanuse ja ameti järgi abielluma. Teine seadus määrab ette normid nende isikute arvu koha, kes peavad endalt elu võtma ja jaotab selle arvu soo, vanuse jne. järgi, määrab, kui palju ja milliste vahenditega peab täitma selle seaduse ja edasi, jällegi selle ettekirjutuse põhjal, valitakse liisu järgi selle täitjad... Lühidalt, kõik toimingud, mida peame vabadeks ja mille suhtes mõtleme, et võtame nad ette oma sisetunde heaksarvamise järgi — määratakse selles riigis käskudega kõrgemalt poolt; rahvas selles riigis alistub täiesti neile seadusile ja täidab need täpelt, ja iga aasta kontrollitakse seaduse täitmist eriliste kirjetega... Rahvas on selles riigis selle korraga niivõrd harjunud, et ei märkagi selles midagi erilist. — Meie peame niisugust kirjeldust tühiseks väljamõelduseks, tühiseks anekdoodiks. Kuid mille korraldamine näib võimatuna mistahes inimtahte ja jõuga, see sünnib imelikul viisil inimühiskonna loodusliku organisatsiooni tõttu" [30]). Oma hilisemais töis Wagner enam ei rõhutanud seda nii teravalt väljendatud vaatekohta.

Veel enam, võib-olla, on tuntud inglise kirjaniku Buckle'i omadele sarnlevad vaated. Buckle populariseeris oma tuntud raamatus „Inglismaa tsivilisatsiooni ajalugu" Quetelet' vaateid, andes neile erakord-

selt absoluutse kuju ja tehes päris tühiseks kujutluse tahtevabadusest. Quetelet' mõju alla sattusid samuti väga suurel määral paljud statistikateaduse esindajad-õpetlased Itaalias, nagu Bodio, Messedaglia, Morpurgo, Ferri ja teised. Võib öelda, et need Quetelet' mittemõõdukad järglased, minnes liiga kaugele oma väiteis, lõid queteletismist kujutluse, mis ei vasta täielikult sellele, mida võib välja lugeda selle loojalt endalt.

Säärased liialdused põhjustasid omakorda äärmiselt ägeda reaktsiooni kõnesolnud statistika käsituse vastu, eriti Saksamaal, kus Rümelin, Schmoller, A. v. Oettingen, Knapp, Drobisch jt. püüdsid tõugata täiesti troonilt Quetelet' teoreetilise skeemi ja hävitasid ühtlasi suurel määral huvi nn. „teoretiseerimise" vastu statistikateaduses. Nagu teame, tekitasid eriti palju vaidlusi filosoofilised probleemid, mis puudutasid tahtevabadust ja determinismi. Nende järelduste tõttu, mis Quetelet' liiga ägedad pooldajad materialistide laagrist tegid tema õpetusest, pühiti Quetelet' teoreetiline süsteem mässulise hoogsusega. Kasustades puuduliku alusega statistika empiirilisi andmeid üldfilosoofiliste vaidluste lahendamiseks, Quetelet järglased kaldusid tahtevabaduse ja determinismi küsimuses statistilise seaduspärasuse faktile andma omapärase *experimentum crucis*'e tähendust ja õpetaja mõtete ettevaatliku, kuid ebatäpse formuleerimise ning jämeda liialdusega kutsusid esile saksa teadusmaailmas pahameeletormi. Nende naiivne „statistikaseaduse" kummardamine, nende fetišistlik suhtumine püsivatesse statistilistesse arvudesse, nende absurdne õpetus kõikide võrdsest keskmisest „kalduvusest" roimale, enesetapmisele, abiellumisele jne. kutsus vaidlematult esile protesti [31]). Kuid kahjuks see protest viis mõnel juhul selleni, et kepp painutati teistpidi kõveraks ja vahel sisenes liiga suur kartus filosoofiliste üldistuste ees, mis raskendas teoreetilise mõtte vaba arengut.

Peale Quetelet' epohhi teeb statistika mitmel maal väga suuri edusamme nii statistilise materjali kogumise ja praktilise statistikaasjanduse arengu mõttes kui ka teoreetilises suhtes — uute uurimismeetodite väljatöötamise, olevate andmete töötluse ja uute probleemide püstituse alal. Administratiiv-, riigi- ja kohaliku statistika ala laieneb, ülikooli õppeasjandus areneb ja luuakse ka uusi uurimisinstituute.

Eespool juba mainitud Quetelet' kooli mõningate väidete vastu välja astunud saksa statistikuist peame märkima eriti Rümelini, kes tegi väga palju statistika metodoloogia kasuks ja kelle arvamustega meil käesoleva kursuse vältel tuleb korduvalt kohtuda. Väga suurt

osa etendas tehniliste võtete arendamises ja loenduste ning muude statistiliste tööde praktiliste korralduskü simuste arutamises Preisi statistikabüroo direktor Engel, kes avaldas suurt mõju mitte ainult saksa ametlikule statistikale, vaid oli samal ajal praktilise ja osalt ka teoreetilise statistika esindajate juhtijaks teistes maades. Hilisemasse aega kuuluvaist statistika-õpetlasist peab mainima v. Mayri, kui kõige suurema ja vahest kõige tuntuma saksa statistika-kursuse autorit, Lexis't, v. Bortkiewicz'it, kelle juures peatume veel edaspidi, Meitzen'it, Zahn'i ja teisi [32]).

Lisaks juba mainitud prantslastele Dufau'le, Guerry'le ja Moreau de Jonnès'le tuleb märkida veel Bertillon vanemat, kes oma töödega rahvastikustatistika alal, millise ala uurimisest ta tahtis teha eriaine, nn. „demograafia", on tuntud mitte ainult kodumaal, vaid ka välismail — samuti tema poega, Pariisi statistikabüroo direktorit. Peale neid tuleb mainida Maurice Block'i, väga tuntud statistika-kursuse (tõlgitud ka saksa keele) autorit, Levasseur'i, kolmeköitelise väärtusliku teose „La population française" autorit, de Foville'i, Liesse'i, L. March'i ja belgia statistikut Armand Julin'i.

Inglismaal on statistikud uuemal ajal puhtteoreetilistele küsimustele pühendanud võrdlemisi vähe tähelepanu; nad peatusid palju enam majanduslikeks ja üldse praktilisteks eesmärkideks kõlvulise statistilise materjali töötlusel. Tuntumaist inglise statistikuist peab nimetama William Farr'i ja Neisoni't, kes töötasid rahva liiklemisstatistika alal, Giffen'it ja Baxter'it — majandusstatistika alal. Kõige uuemaist statistikateaduse esindajaist peab märkima Bowley', Edgeworth'i, Udny Yule'i; viimaste juures peatume veel hiljemini.

Paljud itaalia statistikud, nagu juba eespool tähendatud, alates Rahvusvahelise Statistika Instituudi presidendi Bodio'ga, avaldasid oma töis väga tugevat Quetelet' kooli vaadete mõju. Peale juba esitatud nimede peab märkima veel Gabaglio'd, kelle kursuses eriti üksikasjaliselt on arendatud ajalooline osa, Lampertico't ja Bosco't. Viimasel ajal avaldub aga Itaalias eriline huvi matemaatilise statistika vastu ja siin peame mainima nimesid, nagu Gini, Mortara ja Benini.

Vene statistika, kuigi tekkis õppeainena küllalt vara, nimelt XIX sajandi alguses — läbis pikkamisi lääne-euroopa statistikateaduse arengu kõik etapid. Juba 1804. aastal asutati Teaduste Akadeemias statistika ja poliitilise ökonoomia fakulteet, seejärele viiakse statistika 1805. aasta koolimäärustiku järgi ülikooli ja gümnaasiumi õppekursusse [33]). Veel varemini, ja nimelt XVIII sajandi 70-dail aastail, luges Moskva ülikooli ajaloo professor Reichel ladina keeles

„riigiteaduse" kursust, mis koostatud Conringi vaimus. Tema loengud kirjastati esmalt ladina keeles, pärast venekeelses tõlkes. Esimese teose statistika teooria alalt kirjutas akadeemik Hermann, kes liitus samuti kirjeldava suuna töödega, kõige enam tuntud Schlözeri „teooriaga". Seejärele hakkavad ilmuma küllalt arvukalt ülikooli professorite ja praktikute statistilised tööd, milliste hulgast peab eriti rõhutama 1846. a. ilmunud Žuravski oma — „Statistiliste teatmete allikaist ja kasustamisest", mis pakub kahtlemata huvi omale ajale ja osalt hilisemalegi ajale. Uuemal ajal tehti ka Venemaal mõningaid katseid suremustabelite koostamiseks vene rahva kohta. Esimene neist ilmus 1865. aastal ja oli koostatud akadeemik Bunjakovski poolt, teine 1890. aastal — professor Bortkiewiczi ja kolmas, pisut hiljemini, 1895. aastal — Besser'i ja Ballod'i poolt. Suur tõus avaldub statistikateaduse andmete töötluse ja seletamise alal XIX sajandi lõpul. Väga suurt tähelepanu äratavad Peterburi ülikooli professori Jahnsoni tööd, nende hulgas suur statistika-teooria kursus, millega selle ilmumise ajal (1885—1887) materjali külluselt ja sisu mitmekesisuselt ei saa kõrvutada ühtki tolleaegseist muukeelseist käsiraamatuist [34]). Peale seda kasvab ilmuvate ülikooli-kursuste arv tugevasti, ja me võime mainida nimesid, nagu A. I. Tšuprov (vanem), Fedorovitš, Kablukov, Kaufmann [35]), Antsõferov jt. Hilisemal ajal hakkab vene statistikateaduses märgatavalt maad võtma suund, mis on lähedane matemaatilisele koolile ja mis tõstab üldse esikohale statistika teooria ja metodoloogia küsimuste vaatlemise. Esimeseks matemaatilise suuna esindajaks Venes oli juba mainitud Bunjakovski, kuid suurima tähtsuse said nende vene õpetlaste teoreetilised tööd, kes ühinesid Lexise kooliga, esmajoones tema lähima õpilase Bortkiewiczi omad [36]); samuti A. A. Tšuprov (noorem), osalt juba mainitud Kaufmann ja lõppeks veidi teist teed läinud, kuid samuti matemaatilise vooluga liitunud Oržentski ja mõned teised. Mõnede nende õpetlaste tööd, mis ilmusid enamasti teistes keeltes, on suureks aardeks statistikateadusele ja neid hinnatakse väga kõrgelt lääne-euroopa teadusliku kriitika poolt.

Tartu (endise Jurjevi ja Dorpati) ülikoolis õpetati statistikat XIX sajandi algusest peale, esialgu ajaloo-filoloogia fakulteedis õpetatavate ainete hulgas, ja nimelt üldajaloo, statistika ja geograafia ühise õppetooli koosseisus, kuid 1820. aastast eraldati siit ajalugu ja muudeti „statistiliste ja geograafiliste teaduste" õppetooliks. Pärastpoole, nimelt 1889. aastal, ühes poliitilise ökonoomia õppetooli üleviimisega ajaloo-filoloogia teaduskonnast õigusteaduskonda, liideti sel-

lega ka statistika õpetus, mis vastas enam asja olemusele, ja nii tekkis poliitilise ökonoomia ja statistika õppetool, mis oleleb tänini. Meil ülikoolis statistikat õpetanud teadlastest tuleb mainida esimest õpetajat prof. Evers'it (alates 1810. a.), sest tema eelkäija prof. Pöschmann, niipalju kui seda võimalik otsustada, ei lugenud statistikakursust. Seejärele lugesid seda ainet Blum, Schirren, Adolf Wagner, Laspeyres, Lexis, Bücher, Mucke, Karõšev, Miklaševski ja teised. Eraldi tuleb mainida samuti teoloogi A. v. Oettingen'i, kes kirjutas suure teose moraalistatistikast, mis on laialt tuntud ja ilmus mitmes trükis. Mõned eespool-mainitud nimed on teadusemaailmas saavutanud suure kuulsuse.

Uusimal ajal on mõnel maal eriti jõudsalt arenenud nn. matemaatiline statistika, mida me möödaminnes mainisime eespool ja millest kõnelesime samuti statistika ja matemaatika suhteküsimuse arutamisel (vt. II ptk.). Mida siin puudutame, ei evi otsest suhet poliitiliste aritmeetikute kooliga. Statistika mõtte uus suund tekib märksa hiljemini ja lähtub kahest allikast. Ühelt poolt me näeme loodusteadlaste tööd Inglismaal; need, alates Francis Galton'i ja üldse bioloogidega, veenduvad, et „nende ees seisvate probleemide edukaks uurimiseks" on massivaatlus vältimatu ja hakkavad laialt kasustama statistika töömeetodeid loodusteadustes. Suurim tähtsus tuleb anda Pearson'ile, kes kasustas sel alal tugevasti tõenäosusteooriat „mis seisnud peaaegu liikumata" Poissoni ajast [37]). Peale Poissoni tekib Inglismaal ja seejärele ka Ameerikas terve statistikute-teoreetikute matemaatiline koolkond, „mis annab nüüd statistika mõtte liikumisele tooni." Selle kooli esindajate hulka peab arvama peale Pearson'i veel Edgeworth'i, Bowley' ja Yule'i Inglismaal ning King'i, Secriste'i, Irving Fischer'i jt. Ameerikas.

Teiselt poolt tekib samalaadiline liikumine mandril, kus ta saab alguse Lexise algupäraseist ja sügavaist uurimusist. Sest Lexis pani oma tõenäosusteooria laialdase kasustamisega seotud statistiliste ridade püsivust käsitlevate töödega uue aluse statistika teoreetilisele tööle. Tema algatust jätkas rida vene teaduse esindajaid, esmajoones ta lähim õpilane Bortkiewicz, pärast A. A. Tšuprov ja viimaste vaadetega liituv A. A. Kaufmann. Peale väga olulist statistika-meetodite täpsustust see kõige uuem teoreetiline suund sidus veel enam statistika meetodid loogika-kursustega ja seadis nad üldisesse seosesse tunnetusteooriaga. Ta osutus tugevaks tõukeks, mis märgatavalt elustas teoreetilise statistika mõtet, mis kajastus samal ajal loogikas ja gnoseoloogias. Peale mainitud matemaatilise suuna esindajate, kes tuge-

vamini seotud kindla kooliga, on veel mitmeil mail hulk statistikuid, kes tõstavad oma uurimusis samalaadilisi meetodeid väga tähtsale kohale; nimetan kas või Armand Julin'i Belgias, Aftalion'i Prantsusmaal ja Oržentski't vene statistikute seas.

Käesolevas kursuses, milles ei tõsteta eriti esile statistika-probleemide matemaatilist külge, leiab tähendatud suund paljudes peatükkides siiski küllaldase kajastuse.

KOLMANDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Kuningate raamat II, 24.

2 Янсонъ, op. cit., lk. 75.

3 Янсонъ, loc. cit.

4 Янсонъ, op. cit., lk. 79.

5 Л. А. Арбузовъ, Очеркъ исторіи Лифляндіи, Эстляндіи и Курляндіи, пер. съ нѣм. В. Букъ, С. Петербургъ 1912, lk. 73.

6 Л. Ф. Федоровичъ, Исторія и теорія статистики, Одесса 1894, lk. 53.

7 А. И. Чупровъ (vanem), Статистика, Москва 1895, lk. 19.

8 A. Meitzen, Geschichte, Theorie und Technik der Statistik, 2. Aufl., Stuttgart und Berlin 1903, lk. 10.

9 А. И. Чупровъ, op. cit., lk. 23.

10 A. Schlözer, Theorie der Statistik, Erstes Heft, Einleitung, 1804, lk-d 86—87.

11 V. John, Geschichte der Statistik, Erster Teil, Stuttgart 1884, lk. 107.

12 John, op. cit., lk. 88.

13 Федоровичъ, op. cit., lk. 119.

14 H. Westergaard und H. C. Nybølle, Grundzüge der Theorie der Statistik, zweite völlig umgearbeitete Auflage, Jena 1928, lk. 31.

15 G. F. Knapp, Theorie des Bevölkerungswechsels, Abhandlungen zur angewandten Mathematik, Braunschweig 1874, lk. 61.

16 Süssmilch, Göttliche Ordnung, 4. Ausgabe, Berlin 1775, 1. Teil, lk. 51.

17 Laplace, Essai philosophique sur les probabilités, 1814. On ka venekeelses tõlkes: Лапласъ, Опытъ философіи теоріи вѣроятностей, пер. подъ ред. А. К. Власова, Москва 1908.

18 Westergaard, op. cit., lk-d 44—50.

19 Enne kõike mainitagu Quetelet' peamist tööd: „Sur l'homme et le développement de ses facultés", 1855, mis ilmus kolmandas trükis 1869. a. pealkirja all „Physique sociale". Peale selle tuleb vältimatult mainida veel: „Lettres sur la théorie des probabilités" (1846), „Du système social et les lois qui le régissent" (1848) ja lõppeks „Antropométrie ou mesure des différentes facultés de l'homme" (1871).

20 H. Westergaard, op. cit., lk. 58.

21 Quetelet, Sur l'homme etc., lk. 3.

22 А. И. Чупровъ, op. cit., lk. 33.

23 Quetelet, op. cit., lk. 25.

24 Янсонъ, op. cit., lk. 34.

25 Quetelet, Physique sociale au essai sur le développement des facultés de l'homme, Tome I, Bruxelles 1869, lk. 93.

26 Ibid, lk-d 94—95.

27 Янсонъ, op. cit., lk. 33.

28 Quetelet, Système social, lk. 273.

29 Густавъ-ле-Бонъ, Психологія соціализма, 2. изд., С. Петербургъ 1908, lk. 42.

30 A. Wagner, Die Gesetzmässigkeit in den scheinbar willkürlichen menschlichen Handlungen, Hamburg 1864, lk. 44 jj.

31 А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, Второе изданіе пересмотрѣнное и дополненное, С. Петербургъ 1910, lk. 21.

32 Oleme muidugi väga kaugel mõttest — anda selle või teise maa uusima statistikateaduse esindajate kuigi purgiv loend. Piirdume ainult väheste, kõige silmapaistvamate õpetlaste mainimisega. Teised nimed korduvad meie kursuses veel edaspidi rohkem kui kord. Vähegi täielikku loendit neist anda ei ole mingisugust mõtet.

33 Федоровичъ, op. cit., lk. 184.

34 v. Mayr'i kursuse üldosa ilmus märksa hiljemini, M. Block'i kursus sisaldas palju vähem materjali ja haaras ainet kitsapiirilisemalt.

35 Peale mõne venekeelse trüki ilmus Kaufmanni kursus ka saksa keeles: A. Kaufmann, Theorie und Methoden der Statistik, Tübingen 1913.

36 Professor L. v. Bortkiewicz, endine Peterburi ülikooli kasvandik; teinud seal oma ettevalmistavad sammud teaduslikuks tegevuseks, pidanud loenguid statistikast Aleksandri lütseumis Peterburis ja kirjutanud üsna palju vene keeles; kutsuti juba märksa hiljemini õppetoolile Berliini ülikooli, millega on seotud kogu ta edasine tegevus.

37 А. А. Чупровъ, op. cit., lk-d 24—31.

Neljas peatükk.

STATISTIKA-ASUTISTE ORGANISATSIOON.

Teatavasti toimiti statistilisi vaatlusi juba väga vanast ajast alates. Riiklik ning ühiskondlik areng nõudis nimelt mitmesuguse statistilise materjali kogumist. Eriti tähtis oli see just riigitegevusele esmajoones sõjaväge ja finantse puutuvail aladel, kus rahvaloendus ja rahvastiku mõningate erisuste märkimine osutus vältimatuks. Riikliku ja ühiskondliku elu edasise arenguga pidi sääraste andmete kogumistarve paratamatult veel kasvama. Ainult statistika õige organisatsioon kindlustas riiklikule administratsioonile võimaluse edukalt toime tulla oma ülesannetega.

Ametliku statistika tegevuse areng uuemal ajal peab tavaliselt silmas kaht peamist eesmärki: 1) valitsemise tarvidusiks kasustatavate andmete kogumist ning töötlust ja 2) materjali kogumist ühiskondliku elu teaduslikuks uurimiseks. Seejuures statistikale seatud ülesannete avaruse, nende teostamiseks vajaliste isiklike ja materiaalsete vahendite hulga ja lõppeks statistiliste operatsioonide (loenduste) teostamiseks tarvilike kindlate õiguslike eelduste vajaduse tõttu on statistiliste vaatluste täielik edu võimalik ainult neil juhtudel, kui nende korraldus on riigi käes. Eraisikute või mingisuguste liitude käes olevat statistikat ei saa võrreldagi riikliku statistikaga; seepärast esimene kujutab endast ainult viimase korvust või täiendust.

Ometi vaatamata sellele, et teatud statistiliste operatsioonide praktilist tähtsust tunnustati ja hinnati juba väga ammugi, on nende õige organisatsioon ja statistika-asutiste otstarbekohane korraldus uue või isegi kõige uuema aja saavutis, kuna see tekkis alles XIX sajandist alates, õigemini selle teisel poolel. Kuni selle ajani näeme üksikuil mail eraldi katseid ja algmeid, mis taotlesid eri eesmärke ja olid laiali paisatud mitmesugustesse ametkondadesse ja kaostanud igasuguse ühtlase süsteemi.

Vaadeldes haldusstatistika arengukäiku, võib selles märkida kolme üksteisest enam-vähem eraldatud perioodi. Esimene periood, mis algab väga ammugi ja ulatub kuni XIX sajandi kõige esimeste aastateni, kuigi kogus paljudel juhtudel suure hulga statistilist materjali ja tunnustas ametliku statistika andmete tähtsust, eriti puht-riiklike eesmärkide suhtes, ei eristanud veel statistikat valitsemise eriharuna ega loonud selleks erilisi asutisi. Kõik piirdus üldiste valitsusorganite tööga; need kogusid ja rühmitasid vajalisi statistilisi andmeid, mis ei kuulunud mingile teaduslikule töötlusele. Seejuures need andmed olid pealegi riiklikuks saladuseks, mistõttu neid enamasti ei avaldatud. Teist perioodi iseloomustab üksikute statistikabüroode loomine; need liideti tavaliselt kuuluvuse järgi ühe või teise ametkonna koosseisu, milliste ametkondade statistilisi ülesandeid nad täitsidki. See keskasutiste statistilise töö jaotus mitmete niisuguste büroode vahel seletub tolleks ajaks kuhjunud mitmesuguse statistilise materjali hulgaga, millega halduslik keskorgan ei suutnud toime tulla. Kuid värskelt loodud büroode tegevuse iseloom oli tollal küllalt tagasihoidlik, olles tavaliselt piiristatud üksiku ministeeriumi võimkonnaga; peale selle need bürood ei toimetanud sageli iseseisvaid statistilisi vaatlusi, vaid piirdusid peamiselt juba oleva materjali kontrollimisega ning kokkuvõtmisega, mida nad hakkasid vähehaaval juba ka avaldama. Kolmas, uusim haldusstatistika periood algab XIX sajandi teisel poolel. Sellal näeme statistilise massivaatluse sfääri haruldast avardumist varemini tundmatuile ja saavutamatuile aladele, haruldast statistilise tehnika arengut ning täiustust ja eriti statistiliste tööde hoopis teist konstruktsiooni, mis seotud statistika organisatsiooni uute printsiipidega. Sellal avaldub esmakordselt eriti märgatavalt teaduslike vaadete mõju statistikaasutiste tegelikule tööle. Seoses sellega on märgata tungi kõigi statistiliste operatsioonide juhtimise tsentralisatsiooniks, milleks luuakse erilised juhtivad organid, kes püüavad vabaneda neid surmavast bürokraatlikust hooldamisest, andes neile teatud iseseisvuse ja lõppeks, kus vähegi võimalik, tõmmatakse kaasa rahvastik ise aktiivseks osavõtuks kõigist tähtsaimaist statistilisist operatsioonest.

Statistilise tegevuse selles olulises reformis etendasid määratu suurt osa umbes sellal tekkinud rahvusvahelised statistikakongressid. Juba esimene kongress, mis kutsuti kokku Quetelet' algatusel Brüsselisse 1853. a., võttis vastu järgmise resolutsiooni: „Õigeim vahend statistiliste andmete kogumise ning avaldamise soovitud ühtlustuse saavutuseks on iga riigi poolt statistika keskkomisjoni või muu sar-

nase asutise organiseerimine; see asutis peab koosnema tähtsamate haldusametkondade esindajaist ühes mõnede isikute koopteerimisega, kes oma hariduse ja eriteadmistega soodustaksid praktiliste võtete arendamist ning teadusevalda kuuluvate raskuste lahendamist." Seda põhiseisukohta arendati hiljem märksa Pariisi (1855), Berliini (1863) ja eriti Firenze kongressil, kus ses küsimuses võeti vastu mitu juhtprintsiipi. Selle kongressi organiseerimiskomisjoni aruandja, Correnti, kaitses statistika ametkonna võimalikult suurema autonoomia vajadust; sest mainitud ametkond kujutab endast asutist, mis koosneb isikuist, keda kutsutakse koosseisu mitte nende bürokraatliku seisukoha, vaid isikliku autoriteedi ja teaduslike kogemuste järgi. Seejuures kõrgemale asutisele peab vahetult alluma eriline tehniline büroo, kuhu koonduksid töötlemiseks ja kirjastamiseks kõik statistiliste operatsioonidega hangitud materjalid. Kokkukõlas selle lähtepunktiga kongress võttis vastu statistika keskasutiste korralduse lähikaudse skeemi, mille koostas üks kongressist osavõtja, dr. Castiglione, ja mida soovitati kongressi poolt valitsustele. Tema ettepanekud juhindusid peamiselt vältimatusele — moodustada igas riigis vahetult peaministrile alluv ning endast autonoomset peadirektsiooni kujutav statistikabüroo. Viimase ülesandeks pidi olema nende statistiliste andmete kogumine, töötlemine ja avaldamine, mis haarasid kõiki haldusharusid ning kõiki nähtusi, millel tähtsust nii maa füüsilisele, majanduslikule ja kõlblisele elule kui ka teadusele. Peale selle pidi asutatama eriline kaheks sektsiooniks jaguv ilma täidesaatva võimuta komitee igasuguste statistiliste tööde arutluseks ja ettevalmistuseks. Esimene sektsioon koosneb isikuist, kes tuntud oma töödega statistika ja poliitilise ökonoomia alal, teine — statistilises töös kogenud ministeeriumide esindajaist, igast ministeeriumist üks. Seejuures peab kõik ametlikud statistilised väljaanded avaldatama mitte eri ministeeriumide, vaid tingimata statistika keskjuhatuse poolt. Selline oli kongresside poolt üldjoonis esitatud skeem. Need ettepanekud osutusid eriti õigeaegseiks seetõttu, et pärast Viini kongressi paljudes mandririikides [välja arvatud Loode-Euroopa (Inglismaa ja Skandinaavia riigid)] statistika-asutised avaldasid märgatavat langust valitsemise bürokraatliku tendentsi tõttu. Pärast 1848. a. revolutsioonitorme, konstitutsiooni algmete arenguga paljudes riikides, toimub oluline muutus statistika-asutiste alal. On märgata ühiskondliku elu vilgastumist, valmivad laialised reformid, esineb tunduv majanduslik tõus; kõik see tõstab märgatavalt huvi statistika vastu. Neis tingimusis olid kongresside poolt esitatud nõudmised kokku-

kõlas riikliku ja ühiskondliku elu vajadustega ja leidsid seetõttu tunnustust paljudes riikides, kes uuendasid või asutasid uuesti oma statistika-organisatsioone suurema või vähema vastavusega kongresside poolt avaldatud printsiipidele. Nii asutati kongresside poolt soovitatud statistika keskkomisjonid Hollandis 1859. a., Itaalias ja Preisis 1862. a., Austrias ja Venes (statistika nõukogu) 1863. a. Juba veidi varemini, varsti pärast Brüsseli kongressi 1858. a., reformeeris ka Rootsi oma vanad statistikaasutised. Pärast seda ajastut võib kõnelda juba suurema või vähema õigusega haldusstatistika arengu uuest perioodist.

Üksikute riikide haldusstatistika kornalduse põhiliste erisuste järgi võib haldusstatistika jagada (nagu seda teeb Mischler) kolme peatüüpi. — 1) Prantsuse tüüp, mida iseloomustab haldusstatistika funktsioonile vastava spetsialiseerumise puudumine, mistõttu oleleb suur arv eri *bureaux de statistique*, s. t. halduse eriharude statistika-osakondi. Ühtlus saadakse siin ainult väliselt statistika üldbüroos, mille ülesanded seisnevad peamiselt talle saabuvate erikokkuvõtete resultaatide üldkokkuvõtmises. Sellise iseloomu evivad statistika-asutised peale Prantsusmaa veel Skandinaavia riikides ja Hollandis. 2) Inglise tüüp. Ühtluse idee puudub haldusstatistikal siin täiesti. Ta on laiali pillatud arvukaisse, üksteisest sõltumatuisse *office*'idesse või *boards*'idesse, millised seejuures on väga nõrgas seoses valitsuse nende osadega, kuhu nad vormiliselt kuuluvad. Inglise tüübis on esiplaanil üksikute statistiliste ülesannete lahendamine, mis teostatakse üksteisest sõltumatult ja enamasti ankeet-monograafilise menetluse abil. Töö algatus lähtub enamasti parlamendist, kes asutab selleks erikomiteesid, kellel Inglise konstitutsiooni mõtte järgi on suured halduslikud volitused. See tüüp kuulub Euroopas erandituit Inglismaale. 3) Saksa tüüp. Selles on statistika ühikluse ja isestumise põhimõtted iseseisvaks valitsusorganiks leidnud kõige täielikuma väljenduse. Ühikluse põhimõte etendab siin juhtiva printsiibi osa, kuid ei eranda siiski statistika eribüroosid, mis alluvad oma tegevuses keskkomisjoni mõjule. Uusimal ajal on saksa tüüp leidnud rakendamist peale Saksa ja ta osariikide veel Itaalias, Ungaris, Balkani riikides, Šveitsis, Lõuna-Ameerika riikides ja mujal [1]). Vastav mainitud kolmele peatüübile on haldusstatistiliste asutiste faktiline olund ka mitmes mais.

Rootsi on riik, kus iseseisev statistikaorgan loodi kõige varemini, nimelt nn. tabelikomisjon (*Tabellenkommission*), moodustatud 1756. a., mille ülesandeks oli andmete kogumine ja kokkuvõtmine rah-

vastiku kohta kogu riigis, hiljemini ta laiendas aga oma tegevust ka teistele aladele. Selle komisjoni poolt kogutavate andmete avaldamine algas siiski alles 1817. a. Ajastul 1858. kuni 1879. a. teostati sel alal mõningad reformid ja mainitud komisjoni kõrvale loodi keskbüroo ja lisaks veel erikomisjon siseministri eesistumisel; viimase ülesandeks on määrata üldsuund ja juhtida kogu statistilist tegevust. Peale selle tehakse eri ametkondades veel iseseisvaid töid neile vajaliste andmete kogumise ja süsteemimise alal, mille põhimaterjal loovutatakse siiski lõpptöötluseks keskbüroole. Vaatamata Rootsi ametliku statistika vanadusele, ei avaldanud seal loodud organisatsioon, samuti nagu Inglise süsteemgi, peaaegu mingit mõju statistikaasutiste korraldusele teistes Euroopa riikides (peale Taani ja Norra, kes laenasid oma asutised Rootsist). Täielise vastandina sellele andis esmalt Prantsusmaa ja hiljemini Belgia mustreid, milliste järgi korraldati haldusstatistika peaaegu kõigis mandririikides kuni läinud sajandi seitsmekümnendate aastate alguseni.

I n g l i s m a a l puudub veel tänapäevani statistilise töö tõeline tsentralisatsioon, kuigi eri ministeeriumide statistika-bürood saavutasid juba ammugi olulist tähtsust. Selline statistika - organisatsioon arvatakse tagasi ulatuvat juba 1696. aastasse, kust alates hakati ka avaldama nn. parlamendi „siniseid raamatuid" (*blue books*). Esimene keskbüroo asutati 1832. a. kaubandusministeeriumis, mille ülesandeks oli peale kaubandussuhete ka asumaade ja põllumajanduse uurimine. Viimati-mainitud küsimustega tegeles veel eribüroo põllutööministeeriumi juures. Rahvastiku-statistika jaoks on erilised *general register offices* Londonis (alates 1837. a.), Edinburgh'is (1854. a.) ja Dublinis (1863. a.). Aastast 1854 ilmuvad Inglismaal tuntud *Statistical Abstracts*, mis sisaldavad küllalt rikkalikku ja mitmekesist statistilist materjali [2]).

P r a n t s u s m a a. Prantsuse süsteem, mida võib nimetada kantseleistatistika süsteemiks, mis rajatud bürokraatlikule tsentralisatsioonile ja mis on seetõttu lihtsaim ning mugavaim keskvalitsusele, evis Mandri-Euroopas väga suurt levikut mitte ainult absolutismiperioodil, vaid ka konstitutsiooni-perioodi algul. Esimene statistikabüroo, mille eesmärgiks oli uurimise teostamine kogu riigis, asutati Prantsusmaal juba 1800. aastal. Erilise arengu sai see asutis esimese keisririigi ajal, sest Napoleon I avaldas erilist huvi statistika vastu, nimetades seda *le budget des choses*, ja võimaldas õpetlasile laialt kasustada neid andmeid. Kuid hiljemini ta jahenes statistika vastu, piiras väga tutvumisvõimalusi statistiliste materjalidega, mis hak-

kasid omandama väga tendentsilist iseloomu, ja 1812. a. suleti büroo, kusjuures ta tegevus jaotati eri ministeeriumide vahel. Ühe keskorgani asemel tekkis mitu eri bürood, nagu näit. 1825. a. asutatud kohtustatistika büroo ja eriti 1835. a. töö- ja sotsiaalse hoolekande ministeeriumi juures tekkinud üldbüroo, nimetusega „Statistique générale de la France", mille ülesandeks on rahvaloenduste ja rahvastiku liikluse, samuti ka põllumajandus- ja tööstusstatistika andmete läbitöötamine. Üldse võib öelda, et ametlik statistika Prantsusmaal on detsentraliseeritud rohkem kui üheski teises kultuurriigis, sest peaaegu iga suurem administratsiooniorgan peab endale iseseisvat statistikat, mis kajastub ebasoodsalt seejuures rakendatavate meetodite ühtluses ja üldse ta resultaatides.

S a k s a m a a. Saksamaal on statistika areng seotud ta olukorraga üksikutes Saksa riikides ja peamiselt Preisis, kus statistikabüroo loodi juba 1805. a. tuntud statistiku Leopold Krug'i algatusel; kuid mainitud büroo oleles ainult ühe aasta ja suleti seoses järgnenud sõjasündmustega. Säärane büroo tekib uuesti 1810. a. tuntud majandusteadlase J. G. Hoffmann'i juhatusel, kelle järglasiks sel kohal olid Dieterici ja Ernst Engel; viimase juhatusel (1860—1882) büroo töö sai eriti laialise arengu. Algul piirdus statistikabüroo tegevus rahvastiku ja kodukarja loenduse ning hindade-statistika töödega, edasi toimus büroole antud ülesannete suur laienemine. Kõik seda laadi tööd haaravad enamasti oma vaatlusvälja kogu riigi ja saavad juhendeid ühest keskusest. Engeli juhatuse ajal rajati Preisi statistika-büroo juures erikursused, nn. „Statistisches Seminar", isikuile, kes spetsialiseerusid statistilisele tööle; mainitud seminaris tegelesid nii praktika kui ka teoreetilise teaduse esindajad [3]). XIX saj. kahekümnendail ja kolmekümnendail aastail tekkisid analoogilised bürood ka Saksa teistes riikides: Baieris, Saksis, Würtembergis jne. Siiski ei erinud nende tegevus kuni läinud sajandi kuuekümnendate aastateni erilise viljakusega.

Selle üksikute Saksa riikide statistilise tegevuse kõrval hakkas arenema perioodil 1833.—1871. a. Saksa tolliliidu (Zollverein) statistika, mis kogus andmeid terve rea sellesse liitu kuuluvate riikide kohta. Selle statistika poolt kogutud andmed ei olnud väga rohkearvulised ja nad haarasid peamiselt kaupade sisse- ja väljaveo ulatust üle liidu piiride, samuti nendega seotud tollimaksude määratlust, kaudse maksustamise andmeid ja teatmeid üksikute riikide rahva arvust, mis oli pandud aluseks nendevahelistele finantsarvestustele. Need olid esimesed ettevalmistavad sammud üldise riigistatistika loomisele, mis

sai võimalikuks pärast Saksa keisririigi tekkimist 1872. a., ja samuti siseministeeriumi koosseisu kuuluva Keiserliku Statistika-ameti (Kaiserliches Statistisches Amt) loomisele, mis allus riigikantslerile. Keiserliku Ameti tegevus haarab väga palju alasid ja lähtub soovitavuse printsiibist — tsentraliseerida võimalikult ühes kohas kogu üldiseloomuga statistiline töö. Kuid sellest printsiibist on ka erandeid, mis 1) geograafilise ja 2) materiaalse iseloomuga. Geograafilise erandina näeme keisririigi keskuse tegevuse kõrval kestvat Saksa osariikide statistikabüroode tegevust, kes töötavad koos keskusega föderatiivsel alusel. Selline tööjaotus, mis seotud ühiste eesmärkide ning alatise kontaktiga, osutub päris otstarbekaks. — Teine erand puutub toimetatavate tööde sisusse, milliste teatud osa on eriliste iseseisvate ametkondade kätes, nagu näit. kohtustatistika — kohtuministeeriumi võimkonnas, raudtee-, posti-, meditsiinistatistika jne., mis kuuluvad vastavate ametkondade tegevusalasse. Kuid kumbki mainitud hälve lõpuni läbiviidud tsentralisatsiooni printsiibist ei osutu mingil määral tõsiseks puuduseks. Tööjaotuse riigi ja osariikide statistika vahel, millest kõnelesime juba ülalpool, põhjustavad riigiõiguslikud, statistika-tehnilised ja rahvamajanduslikud kaalutlused. Meetodite üldsuse ning iseloomu ühtluse kindlustamiseks riigi ja kohapealse statistika töis korraldatakse aegajalt mõlemate ringkondade esindajate konverentse. Mis puutub aga üksikute statistikaharude eraldamisse riigi keskbüroo tegevusalast nende spetsiifilise sisu järgi, siis ei saa seda pidada kõrvalekaldumiseks tsentralisatsiooniprintsiibist, kuna mõned statistikaliigid on niivõrd tihedalt seotud haldustegevuse teatud kujudega, et nende eraldamine vastavaist ametkondadest ja loovutamine keskorganile muutuks kahjulikuks edule [4]). Statistika neiks osadeks, milliste andmeid koguvad ning töötlevad iseseisvalt osariikide statistikabürood ja loovutavad need keskbüroole ainult avaldamiseks, on enne kõike rahvastiku koostise ja liikluse statistika, kuid samuti agraarstatistika. Paljude uurimuste suhtes käib töö paralleelselt mõlemates büroodes — esmajoones töönduse- ja kutsestatistika alal. Aastast 1925 on riigibüroo tegevus täiendatud veel president Wagemann'i algatusel loodud konjunktuuri uurimise instituudiga. Selle instituudi ülesandeks on peale vajalise kodu- ja välismaise materjali kogumise ning avaldamise veel majandusliku käibingu seaduspärasuse uurimine, materiaalsete, ajaliste ja territoriaalsete seoste määratlus näiliselt vahel üksteisest päris sõltumatute majandusnähtuste vahel.

Saksa statistikaasutistele tuleb pühendada rohkem ruumi ning

tähelepanu seetõttu, et, nagu omal ajal tähendas juba Jahnson [5]), sealne statistika-organite üldine süsteem pole mitte ainult „kõige täiuslikum tänapäeval olelevaist, vaid ükski Euroopa riik ei esita meile sellist kokkukõlastatud statistilise töö faaside ehk osade jaotust eri asutiste vahel, nagu seda pakub Saksamaa; kuski ei tehta säärast hulka neid töid... kuski ei saavutada säärast kiirust ega selgust materjali kogumisel ja töötlemisel".

V e n e m a a. Oma territooriumi hiigla ulatuse ja rahvastiku suure arvu juures oleksid statistilised ülesanded Venemaal pidanud võtma endale väga tähtsa koha. Seejuures kohaliku, eriti semstvo- (maaomavalitsuse-) statistika suurte saavutiste kõrval (millest kõneleme veel allpool) jättis riiklik statistika kogu aeg soovida. Esimesed administratiivstatistika organiseerimise katsed kuuluvad XIX saj. päris algusesse, kuid statistilise tegevuse vähegi tõsisem alus pandi 1857. a. teatud määrani juhtiva organi — Statistika Keskkomitee — loomisega, kuna kohtadel seesugused organid — kubermangu statistikakomiteed — loodi märksa varemini ja nimelt 1834. a.

Keskkorralduse ümbermoodustuse puhul 1863. a. loodi kaks asutist: 1) Statistika Nõukogu, kelle ülesandeks oli kõigi statistiliste tööde üldine suunamine ning nende kokkukõlastamine riigis, ja 2) Statistika Keskkomitee, kelle kätte koondus tehniline ülesanne — statistiliste materjalide töötlemine ja avaldamine. Kuigi statistilise organisatsiooni uus ümberkorraldus 1875. a. asetas endale õiged ülesanded ja nägi selgesti seniseid puudusi, ometi ei toonud see eriti olulisi muudatusi statistikat juhtivasse organisatsiooni. Statistika Nõukogu ei saanud pärast seda ümberkorraldustki etendada administratiiv-statistika juhtiva ja ühendava organi osa. Tema korraldustel ja otsustel oli oluline tähtsus ainult nende asjade suhtes, mis kuulusid siseministeeriumi võimkonda, teiste ametkondade kohta nad said kehtivuse alles pärast vastava ministri ja peavalitsuse ülema kinnitust. Nõnda ei saanud Nõukogu tegevus luua statistilise organisatsiooni ühtlust kogu riigis. Mis puutub Statistika Keskkomiteesse, siis, kuigi tal olid väga mitmesugused kohustused, teda ei saa lugeda sõna tõelises mõttes statistika-keskorganiks, kes töötleb ja avaldab statistiliste andmete enamiku. Keskkomiteele kuulus eranditult talle alluvate kubermangu-komiteede poolt edasiantavate andmete töötlus, kuna muude andmete hiigelhulk koguti, töötleti ja avaldati teiste iseseisvate ametkondade poolt. Siin esinesid raha-, põllutöö-, kaubandus- ja tööstus-, teede-, sõja-, haridus- jt. ministeeriumid, ja seejuures olid need paljudel juhtudel niisugused andmed,

mis polnud oma olemuselt tingimata seotud antud ametkonnaga, vaid võisid väga hästi avaldatud saada keskasutise poolt. Nõnda kehtis Venemaal päris otstarbekohatu statistilise tegevuse detsentralisatsioon.

Nagu mainisime, lasus kohtadel töö kubermangu statistikakomiteedel, mis koosnesid kuberneri eesistumisel kohalike riigiasutiste esindajaist ja mõningaist muist isikuist komitee valiku järgi. Kubermangu-komiteede üheks peamiseks kohustuseks oli statistiliste lisade koostamine kuberneride nn. truualamlikele aruandeile, mis sisaldasid andmete kokkuvõtu kubermangude järgi. Need lisad sisaldasid rea tabeleid statistika mitmesuguseilt aladelt: viljade külvi ja saagi, vabrikute ja tööstuste, rahvastiku liikluse, süütegude arvu ja liigi jne. kohta. Peale selle olid komiteed kohustatud koostama mitmesuguseid tabeleid Statistika Keskkomitee nõudmisel. Läinud sajandi kuuekümnendail aastail muudeti veidi komiteede korraldust, nii jaotati ta liikmete koosseis alatisteks, tegev- ja auliikmeteks. Alatiste liikmete hulka kuulus muuseas järjekindlalt ülikooli statistika professor, kui komitee asukohas oli ülikool. Komitee peatööjõuks oli palgaline sekretär, kellel lasus selle mitmekülgse tegevuse kogu raskus.

Algmaterjali komiteede edasise töö aluseks hankisid kohtadel vallaomavalitsuse ja politsei esindajad. Need komitee-organid kohtadel olid antud ülesandele väga vähe ette valmistatud ning koormatud hulga muu sundusliku tööga, mis takistas neid õieti täitmast statistiliste algandmete kogujate funktsiooni. See materjal oli vahest siiski parem, kui võis arvata, sest näit. vallavalitsused, mis koosnesid kohalikest inimesist ja tundsid seetõttu ümbruse olukorda, võisid anda küllalt täpseid andmeid. Kogu selle tegevuse üheks puuduseks oli täieline tsentralisatsioon all, mitte aga ülal, seega vastupidi eespoolnähtule. See oli, nagu märgib Jahnson, detsentralisatsioon ülal ja tsentralisatsioon all. Teiseks saatuslikuks ebakohaks oli komitee töötajate äärmine piiratus ja väga suur summade puudus, kuna Venemaal summad määrati kogu statistika keskorganisatsioonile üldiselt. Peab imestama, et vaatamata kõigile neile asjaoludele ta siiski oskas teostada küllalt palju uurimisi ja trükkida terve rea vahel väga väärtuslikke statistilisi töid.

Rea iseseisvate eri ametkondade poolt teostatava statistika olukord, mida käsitlesime veidi juba eespool, oli päris teine. Kuna nende tekke põhjustasid üksikute ametkondade vajadused ja kuna nad sageli taotlesid puhtpraktilisi eesmärke, siis neile leidus nii inimesi

kui ka summasid. Mõned selle statistika harud seisid väga kõrgel järjel, nii et neid võidi julgesti kõrvutada analoogiliste töödega Lääne-Euroopas — näit. kriminaal-, tolli-, aktsiisi- jm. statistika. Tähtsal kohal seisid sel alal põllutööministeeriumi väljaanded.

Täiesti vastupidi sellele, mis ütlesime Vene riikliku statistika üldise korraldise ning seisundi kohta, peab maaomavalitsuste poolt kohtadel organiseeritud statistika-asjanduse seisundi tunnistama silmapaistvaks. Kuigi vormiliselt see organisatsioon tuleb asetada kommunaalstatistika alale, siiski tema poolt haaratava mahu ja töötletavate küsimuste tähtsuse tõttu ta omab mitte ainult kohalikku, vaid ka üldriiklikku tähtsust, mistõttu teda võibki täie õigusega vaadelda riikliku statistikaorganisatsiooni raamides.

Varsti pärast maaomavalitsuste loomist (1865. a.) tundsid neid juhtivad organid vajadust — omada tervet rida andmeid, mis vajalised neile kuuluvate oluliste ülesannete lahenduseks. Sel sihil hakati semstvotes teostama erilisi statistilisi töid, kõige enne Vjatka (1875. a.), siis Tveri, Moskva jt. semstvotes. Lühikese aja järele selgus, et selleks on semstvote eriliste statistika-büroode asutamine vältimatu, ja need teostasidki oma olelu vältel hiigeltöö. Selle töö kestes kujunes peamiseks tundmaõppimisobjektiks oleva talumajanduse uurimise kaks juhttüüpi: moskva (algataja on V. I. Orlov) ja tšernigovi. Ühel kui teisel juhul oli ülesandeks põllumajanduse, esmajoones talumajanduse, tingimuste üksikasjaline uurimine. Kui moskva tüübis asetses esikohal talundi olukorra uurimine, siis tšernigovi tüübis pöördus peamine tähelepanu maapinna suuruse, iseloomu ja majandusliku tähtsuse selgitusele, eesmärgiga, leida varanduse parimat maksustussüsteemi. Hiljem tasastus nende kahe tüübi erivus tunduvalt ja kujunes midagi vahepealset, mis ühendas küsimuse mõlemad küljed. Nende statistiliste tööde üheks iseärasuseks oli nn. t a l u n d i u u r i m i n e, mille lähtepunktiks oli üksiktalund ja mis kujunes senisest k ü l a u u r i m i s e s t; viimane lähtus tervest külast põhiühikuna, mis osutus siiski liiga suureks. Nende tööde tehnilise võttena rakendati laialt uurimise nn. e k s p e d i t s i o o n i m e n e t l u s t, mida üksikasjalisemalt käsitleme edasises (VII peatükis — „Statistilise vaatluse tehnika ja liigid"), samuti kasustati paljudel juhtudel ka h u u p i m e e t o d i t, mis leidis mitmesugust rakendust.

Üldse tuleb märkida, et semstvostatistika teostas hiigeltöö ja andis kõige rikkalikuma materjali Vene majanduselu uurimiseks, mis tähtis nii praktilises kui ka teoreetilises suhtes. „Semstvo-sta-

tistika", ütleb A. I. Tšuprov, „uuris rahva elu nii mitmekujulistes avaldustes ja nii üksikasjades, millest varemini ei võidud unistadagi. Ta võimaldas meile maa ja rahva seevõrra sügava ja täpse tundmise, millist ei oma Lääne-Euroopa riigidki ... ja jõudis juba tuua semstvotele ja valitsusele kõige suuremat kasu." Ja selle Vene semstvo-statistika teenete hinnanguga ühinevad ka lääne-euroopa teaduse esindajad. Juba ammu on näit. tuntud Marxi omal ajal avaldatud väljapaistev hinnang; suurt huvi semstvo-statistika vastu avaldas ka prof. Schulze-Gaevernitz, ja tuntud Vene põllumajanduslike olude tundja prof. Auhagen ütleb semstvo-statistiliste tööde kohta, et tema „ei tea ühtki maad, kus oleks nii rikas agraarstatistika kui Venes". Talumajanduse kõige mitmekesisemate tingimuste uurimisel see statistika oskas, mainitu sõnade järgi, koguda hiigelmaterjali („ein bergehohes Material"), andes seega „teadusele säärase konstruktiivse materjali, mis oma sisu ja vormi omapärasuse tõttu kujuneb oluliseks rikastuseks Lääne-Euroopale" [6]).

Enamlaste võimuletulekuga 1917. a. lõpul muudeti Vene statistika-organisatsioon põhjalikult. 1918. a. keskpaigu andis Rahvakomissaride Nõukogu „Riikliku statistika korralduse", mille järgi statistika peaorganiks on S t a t i s t i k a K e s k v a l i t s u s, mis oma seisukoha poolest on võrdne iseseisva rahvakomissariaadiga (ministeeriumiga). Ta asukoht on Moskvas, jagub 29 jaoskonnaks ja tugib oma tegevuses Statistika Nõukogule, Statistika Konverentsile ja Statistika Kongressile. Kõigile riiklikele, ühiskondlikele ja eraasutisile ning organisatsioonele pandi seaduse poolt kohustus — osutada Statistika Keskvalitsusele täielikku kaastööd statistiliste andmete kogumisel ja hankida kõiki vajalisi statistilisi materjale. Nõnda oli siin kavatsetud „ülalt kuni alla eesmärkide, kava ja ülesannete ühtlusega läbiimbunud" organite konstruktsioon, kuid tegelikkuses laienes eri ametkondade statistika selle süsteemi juures veel palju suuremal määral kui varemal ajal: 16 rahvakomissariaadist on 13-nel omad statistika-bürood, millel sageli veel erilised osakonnad kohtadel. — Keskvalitsuse kohapealsed organid kujutavad endist k u b e r m a n g u s t a t i s t i k a - b ü r o o s i d, mis sageli loodud endiste esmajoones omavalitsustega seotud statistika-asutiste alusel. Nende tegevus määratakse esijoones Statistika Keskvalitsuse juhtnööridega, kuid teiselt poolt neil, kui kohaliku valitsuse organeil, tuleb arvestada Kubermangu Saadikute Nõukogude soove, kes teeb neile ülesandeks teatud tööde teostamise. Ja siingi rikuti täpselt samuti põhimõttes kuulutatud ühtlus säärase kaksikvõimu ehk

kahekordse sõltumise loomisega. Oma ülesannete täitmiseks kubermangu-bürood moodustavad oma koosseisus rea osakondi ehk sektsioone, kelle võimkonda kuulub teatud eriküsimuste ring, ja avavad vaatlusobjektidele lähenemise sihiga kohtadel — maakondades, linnades ja isegi külades — neist sõltuvaid statistika-osakondi, mis kohaliku võimu suhtes on samuti teatud määrani kaksik-seisundis. On ju üldse iseloomulik Nõukogude Vene oludele, et kuulutatud põhimõtted ja nende tegelik teostamine erivad kaunis palju teineteisest. Veel enam muidugi keerustub kogu asi sealse praktika tõttu, mis takistab äärmiselt igasuguse statistilise töö teostamist, — on ju selle töö vältimatuks eelduseks kõige täielikum objektiivsus ja uurimisvabadus — tingimused, mis Nõukogude Venes täielikult puuduvad [7]).

E e s t i. Iseseisva Eesti statistika tekkimine seondub siin varemini, enne vabariigi loomist, olnud Vene kubermangu-statistika organisatsiooniga. Kuna Eestimaa kubermangus, mille pindala on Eesti Vabariigi territooriumi peamiseks osaks, ei olnud semstvoasutisi, siis ei olnud siin ka semstvole iseloomulikku statistika-organisatsiooni, millest kõnelesime ülalpool, vaid oli ainult kubermangu statistikakomitee, mille konstruktsiooni üldiste puudustega tutvusime juba eespool. Kuid õnneks Eestimaa kubermangu komitee oli tänu mõnele komiteed juhtivale isikule küllalt kõrgel tasemel. Eesotsas seisnud isikud, P. Jordan ja A. Haruzin, avaldasid oma töös väga suurt eneseohverdust ja komitee töis leidub küllalt andmeid, mis pakuvad olulist huvi nüüdisajalgi [8]). Sellegipärast kerkis, muidugi kohe pärast Eesti iseseisvuse tekkimist, uue statistika-organisatsiooni loomise küsimus.

Juba aastail 1918—1920 tekkisid valitsuse keskorganite juures üksikud statistika-sektsioonid ja siseministeerium võttis oma kätte endise statistikakomitee pärandi, mis jätkas oma tegevust mainitud ministeeriumi osakonnana. Juba 1921. a. koostati aga statistika keskbüroo loomise projekt, mis kiideti valitsuse poolt põhimõtteliselt heaks. Selle kavatsuse elluviimist pidurdas ometi opositsioon statistika-asjanduse üldise tsentralisatsiooni vastu, mis lähtus üksikuist ametkonnist, kes evisid oma statistika. Sellele vaatamata kirjutati alla 1. märtsil 1921. a. keskbüroo asutamismäärusele ja ühtlasi nimetati isiklik koosseis, mille etteotsa seati praegune direktor A. Pullerits.

Alguses bürco tegevus ei haaranud teiste iseseisvaid statistika-organeid evinud ametkondade statistilisi töid, kuid järjest siirdusid

kõik need statistika-osakonnad kokkulepete alusel vastavate asutistega büroo koostisse, ja 1923. a. büroo põhikirjas esitatud tsentralisatsioonipõhimõte tunnustati Riigikogu otsusega. Eesti Statistika Keskbüroo põhikiri võeti vastu Riigikogus 30. mail 1922. a. ja avaldati Riigi Teatajas nr. 74—75, 13. juunil samal aastal.

Statistika Keskbüroo kuulub riigikantselei juure, allub riigisekretärile ja seisab riigivanema valve all. Ta ülesandeks on, esiteks, organiseerida Eesti Vabariigis järgmisi statistikaliike: 1) *demograafiat* (rahvastikustatistikat), kuhu kuuluvad rahvastiku loomuliku liikluse määratlus, rahvatervisehoid, rahvaharidus, ühiskondlik kõlblus ning sotsiaalne hoolekanne; 2) *põllumajandusstatistikat*: maapinnase seisukord, põllumajanduslike kultuuride, viljasaagi ja karja olukord ja 3) *majandusstatistikat*: tööstuse ja töö olukord, välis- ja sisekaubandus, hindade liikumine, rahandus, teed ja liiklusvahendid.

Büroo teine ülesanne seisab rahvaloenduste, tööstuslike ja põllumajanduslike loenduste jne. korraldamises ja loendustel saadud materjalide töötlemises. Kolmandaks — büroo peab tooma teatud ühtlust statistilistesse töödesse, mida toimetavad riigiorganid ja kohalikud omavalitsused; ta peab andma juhendeid, kinnitama kavatsetud tööde programme ja kontrollima nende täitmist. Bürool lasub ka mainitud tööde tulemuste avaldamine. Peale selle võib ta valitsuse määramisel osa võtta rahvusvahelistest statistika-organisatsioonidest ja kongressidest ja ise algatada ning korraldada nõupidamisi ning statistikakongresse riigi piires. Statistika Keskbüroo eesotsas seisab direktor, kes määratakse samuti kui ta abi Vabariigi Valitsuse poolt riigisekretäri ettepanekul. Riigi- ja kohalikel organitel lasuvate tööde programmide täitmise kontrollimiseks ja esmajärgulise tähtsusega statistiliste küsimuste lahendamiseks Keskbüroo juures on asutatud eriline statistikanõukogu büroo direktori eesistumisel, mille koosseisu kuuluvad direktori abi, büroo osakondade juhatajad, kaks linna- ja maaomavalitsuse ja kolm Riigikogu esindajat, kõikide ministeeriumide ja riigikontrolli esindajad, samuti Tartu Ülikooli esindaja, peale selle võidakse veel nõukogusse koopteerida liikmeid, kelle arv ei või ületada poolt määratud liikmete arvust. — Oma ülesannete teostamiseks bürool on õigus määrata nende või teiste tööde teostamiskohale oma agente ja komandeerida riigi- või omavalitsusasutiste juure oma ametnikke.

Põhikirja järgi Statistika Keskbüroo jagub kolmeks eri sektsiooniks või bürooks: üld-, majandus- ja põllumajandusbürooks.

Üldbüroosse on koondatud rahvastiku-, migratsiooni-, enesetapmiste-, rahvatervisehoiu-, töö-, rahvahariduse-, kriminaal-, kohtu- ja ühiskondliku hoolekande statistika. Majandusbüroo tegeleb majandusstatistika küsimustega, milliseid keskbüroo tekkimiseni ei käsitletud üldse. Praegu kuuluvad majandussektsiooni võimkonda järgmised harud: välıskaubandus ja transiit, tööstus-, rahandus- ja maksustatistika, kindlustus-, transpordi- ja liiklusstatistika, meresõit ja sadamad kaasa arvatud, hindade-statistika ja elatusmaksumuse arvutus. Põllumajandusbüroo koondab oma kätte põllumajandusliku statistika, mis enne keskasutise loomist oli põllutööministeeriumi statistikaosakonna võimkonnas, mis piirdub nüüd, pärast kõigi sellelaadiliste küsimuste loovutamist keskbüroole, eranditult maapinna kasustusviiside statistikaga. Põllumajandusbüroo tegeleb põllumajanduslike loenduste teostamisega ning jooksvate põllumajanduslike andmete kogumisega, mis puutuvad külvi- ja viljasaagi-statistikasse, viljade seisukorda, karja-, loomatervisehoiu-, piimatoodangu- ja munade-statistikasse, põllutööliste palga statistikasse, metsandusse, kalandusse jne. Kõigist neist statistiliste tööde liikidest tuleb meil üksikasjalisemalt kõnelda veel hiljemini. Mis puutub mitmesuguste loenduste, seal hulgas esmajoones rahvaloenduste korraldamisse, siis kuulub nende teostamise juhtimine Keskbüroo kompetentsi. Teatavasti on Eestis korraldatud kaks rahvaloendust: 28. detsembril 1922. a. ja 1. märtsil 1934. a.

Keskbüroo kirjastuslik tegevus on küllalt aktiivne. Tema kätte koonduvad aruanded kõigist suuremaist valitsemisharudest (raudteed, post jne.), mis ühes büroo enda poolt töötletud küsimustega moodustavad väga ulatusliku materjali. Selle perioodilise statistika jooksev osa trükitakse kuukirjas „Eesti Statistika", milles käsitletakse mitte vähem kui 70—80 väga olulist küsimust. Peale selle avaldab büroo iga aasta põllumajanduse ja väliskaubanduse aastaraamatuid, ning samuti ühe või kaks monograafiat. Selliseid monograafiaid on juba ilmunud mitu, kusjuures mõned neist, nagu näit. „Haridus Eestis" (1924) või „Rahvastik ja tervishoid Eestis" (1930), on küllalt mahukad. Samuti huvitavad on büroo väljaanded graafilise statistika alalt, neist paistavad eriti välja kolm suurt mitmevärvilist albumit, millest 1) pühendatud territooriumile ja rahvastikule, 2) majanduselule ja 3) põllumajandusele, — need on koostatud suure oskuse ja hoolsusega. Kõigi nende väljaannete toimetamisest peale büroo direktori võtab lähemalt osa ka abidirektor A. Tooms. Büroo isiklikku koostisse kuulub 42 alatist ametnikku, kellele mõnikord lii-

tuvad veel ajutiselt kutsutud tööjõud, kelle arv ulatub mõnel juhul 70—80-ni. Mis puutub meie statistikakeskuse tehnilisse varustusse, siis on seal kaks Lucien March'i süsteemi classicompteur'i ja 25 mitut süsteemi arvemasinat.

Büroo juures on ka teisi temaga tihedalt seotud asutisi. Nii loodi 1925. a. büroo algatusel põllumajanduslik eraiseloomuga organisatsiooon, mille sihiks on talundite rentaabluse uurimine ja neis kohase raamatupidamise arendamine. Selle osakonna tegevus osutus küllalt edukaks. Aastal 1930 asutati, jällegi büroo algatusel, eriline konjunktuuribüroo, mis jagub kaheks sektsiooniks: üldmajanduse ja põllumajanduse ala. Neist on praegu tegevust alustanud ainult viimane põllutööministeeriumi ja mõningate suurte põllumajanduslike organisatsioonide toetusel. Konjunktuuribüroo põllumajandussektsiooni ülesandeks on põllumajandussaaduste tootmis- ja turuolude tundmaõppimine ja turukonjunktuurilise informatsiooni kiire avaldamine. Teine sektsioon — üldmajanduslik — peab koondama oma tähelepanu üldise majanduselu konjunktuuriolude, samuti ka tähtsamate majandusprobleemide uurimisele; peale selle ta peab arvutama indeks-numbreid ja andma perioodilisi ülevaateid Eesti majandusliku konjunktuuri seisukorrast [9]).

Kokkuvõttes võib öelda, et Eesti statistika-organisatsiooni alused lähtusid õigeist põhimõtteist, nagu see peaks selge olema eelnenust. Neiks põhimõtteiks olid: 1) soov võimaluse piirides teostada statistilist tsentralisatsiooni, 2) luua võimalikult soodsamaid tingimusi koostööks mitte ainult riiklike võimuorganitega, vaid samal määral ka omavalitsustega ja eraasutistega ja 3) soodustada Eesti majandus- ja sotsiaalelu teaduslikku uurimist vastavate teadmustega ja huvidega varustatud isikute poolt. Umbes nõnda määratleb Eesti statistika ülesandeid ja olukorda Statistika Keskbüroo direktor A. Pullerits [10]). Võib täiesti nõustuda temaga, et statistika-organisatsiooni põhimõtted olid märgitud õieti ja büroo kestuse võrdlemisi lühikese aja vältel saavutati väga märgatavaid edusamme nii töötletud materjali hulga kui ka paljude väljaannete mihuse suhtes. Vahest vähemal määral õnnestunuks võib pidada kolmandat, organisatsiooni poolt endale seatud kontaktiloomist teaduslike jõududega, kes võiksid kaasa aidata Eesti majandus- ja sotsiaalprobleemide uurimisele. Siin oleks võinud veel palju teha. Peale selle osutub teatud miinuseks büroo väljaandeis see, et nad pole küllaldasel määral kättesaadavad välismaa teadlasile. Statistikal on rahvusvaheline tähtsus ja seetõttu oleks pidanud kas või mõnedki

artiklid trükkima ühes maailmakeeles; kõige parem prantsuse keeles, kuna see on kombeks saanud statistikakirjanduses. Muidugi oleks see keerustanud büroo tööd. Üldiselt võib aga täielikult ühineda positiivse hinnanguga, mis antud meie Statistika Keskbüroo poolt teostatud töö kohta; see rajab statistika-alusmüüri noore riigi edasisele arengule.

Riikliku statistika kõrval tuleb eriti märkida kohalikku statistikat, õigemini kohalike omavalitsuste statistikat. Selle hulka võis varemini arvata ka Vene semstvote statistika, kuid mis puutub viimastesse, siis on seda käsitletud juba ülalpool. Sest kuigi see on vormiliselt kohalik statistika, ent kuna ta oma haarde ulatuselt ja oma tähtsuselt täiendab vahetult riiklikku, siis võis teda täie õigusega vaadelda koos viimasega. Kohalike omavalitsuste statistikaga mõistetakse harilikult sõna kitsamas mõttes linna statistikat, s. t. linnavalitsuste poolt oma tarbeiks korraldatud statistikat. Linnaelu areng, eriti suurte linnade kasvamine XIX sajandil, asetas neid probleemide ette, mida ei saanud lahendada ilma täpsete andmeteta linna vahendite ja vajaduste kohta. See olukord kutsus esile nüüdisaegse linna sotsiaal-majandusliku elu palete statistilise arvutluse vajaduse. Linnaelu ja linnamajanduse ülesannete avarus ja raskus esitas vajaduse luua linnade poolt statistika eribüroosid kõigi sellega seotud küsimuste selgitamiseks ja statistiliseks arvutluseks. Pealeselle võib täie õigusega väita, et paljude kohalike probleemide tundmaõppimine ja oludesse süvenemine kohtadel on võimalik ainult arenenud kommunaalstatistika abil ja oleks olnud täiesti saavutamatu riiklikule statistikale [11]).

Kõige varemini loodi linna statistikabüroo Pariisis, milline büroo kirjastas terve rea huvitavaid väljaandeid [12]). Kuid selle tegevus jätkus teatud vaheaegadega ja alles 1879. aastast tekkis alatine seesugune asutis, mis vastab kõigile nüüdisaegseile nõudeile. Üldse suurlinnad, mis ka täiesti mõistetav, olid teistest ses suhtes märksa ees, ja me näeme läinud sajandi kuuekümnendail aastail terve rea linna statistikaasutiste tekkimist. Linna statistikabürood avati üheaegselt (1862. a.) Berliinis, Viinis ja Roomas, mõne aja järele järgnes neile rida teisi linnu: New-York 1866, Riia 1866, Budapest 1869, Moskva 1876 jne. Siiski, vaatamata küllalt varaseile algatusile, seda laadi statistika ei arenenud kaugeltki mitte sel määral, kui seda oleks võinud oodata. Nii näit. on Prantsusmaal kuni 30 linna, kus on büroo statistika- ja tervisehoiuküsimuste uurimiseks, ja kõik linnad üle 20.000 elanikuga on kohustatud iga kuu koguma andmeid sanitaar-

statistika alalt ja esitama need siseministeeriumile; kuid nende poolt avaldatavad andmed ei evi alati soovitud täielikkust, vaid haaravad sageli ainult väheseid linnaelu palgeid. Aga Pariis evib haruldaselt arenenud, rikkaliku ja mitmekesise statistika, mis mitmes suhtes võib olla eeskujuks ja mis vastab täiesti Prantsuse haldussüsteemi tsentralistlikule iseloomule.

Endine Austria evis enne maailmasõda 11 linnabürood, mis seisid kõrgel tasemel, nüüd on paljud neist Austria-Ungari lagunemisega paigutunud teiste riikide piiridesse; praegu on seal ainult kaks statistikaorganisatsiooniga linna: Viin ja Linz. Itaalias on peale juba ammu oleleva linnabüroo Roomas samasugused nüüdisaegseile nõudeile vastavad bürood kuues suuremas linnas: Torinos, Milanos, Veneetsias, Triestis, Firenzes ja Napolis; mõned teised linnad avaldavad peale selle statistilisi üllitisi kohalikest oludest. Mõnel maal, nagu näit. Ungaris või Rumeenias, on linna statistikabüroosid ainult pealinnas [13]). Üldse näeme sel alal kaunis kirjut pilti, mis ei vasta alati täpselt riikliku statistika üldisele seisukorrale antud riigis. Väljaspool igasugust vaidlust peab ses suhtes esikohale asetama Saksamaa, kus linnastatistika ala on arendatud haruldaselt hästi. Morgenroth'i artiklis on märgitud 46 linna, kus leiduvad vastavalt korraldatud linna statistikabürood ettevalmistatud juhatajatega eesotsas. Need bürood on sooritanud väga suure töö ja on kogunud suure hulga erisugust materjali linnaelu eri aladelt, alates demograafiast, sanitaaroludest, tervisehoiust, linna majandusest ja lõpetades linna finantsiliste andmetega [14]). Neid andmeid käsitleti nii üksikute linnade väljaandeis kui ka suurtes koguteostes [15]).

Venes koguti linnastatistika andmeid paljudes linnades seoses semstvo-organitega, kes korraldasid vahel oma büroodes erisektsioone linnaasjade jaoks. Peale selle olid juba enne sõda üheksas suuremas linnas ka erilised linna statistikabürood. Erilist tähelepanu pöörasid linnad demograafilisele statistikale, mis ilmneb kas või sellest faktist, et üle 30 linna toimetasid oma elanike loendusi omal arvel. Peterburi statistikabüroo avati 1881. a.; ta teostas ning töötles neli ühepäevalist rahvaloendust ja kirjastas üksikasjalisi perioodilisi nädala-, kuu- ja aasta-publikatsioone. Moskva statistikaosakond, mis avati 1876. a., teostas ja töötles kolm rahvaloendust Moskvas, kirjastas mitu monograafiat ja tegeles linnaelu eri nähtuste jooksva statistikaga ühes igakuuliste publikatsioonidega. Statistiliste vaatluste objektiks linnades oli rahvastik (koostis ja liiklus), tervisehoid, vaestehoolekanne, finantsid, leiva, liha ja muude toitainete hinnad

jne. Peterburi linnastatistika seisis kõrgel tasemel, üllitades eriti palju üksikasjalisi andmeid rahvastiku kohta, mida koguti kaardisüsteemi järgi. Sama võib öelda Moskva, Varssavi ja mõnede teiste keskuste kohta. Linna statistikabüroode poolt kogutavad andmed evisid paljudel juhtudel erilist väärtust nende vaatlusvälja läheduse tõttu, mis kindlustas suure detailsuse ja täpsuse. Nii näit. suurt sotsiaalset ja majanduslikku huvi pakkuv rahvastiku migratsiooni arvutlus võimaldus ainult linnastatistika arengu tõttu.

Eestis on linnastatistika seotud esmajoones Tallinna linna tegevusega. Tallinnas avati linna statistikabüroo juba Vene ajal 1911. a. ja see avaldas mitu publikatsiooni vene keeles, millised ilmusid 1914. a. keskpaigast kuni 1916. a. lõpuni iga kuu. Iseseisva riigi asutamisega laienes selline statistiline tegevus tunduvalt. Linna statistikabürood on nüüd Tallinnas, Tartus ja Narvas, kahes linnas — Pärnus ja Viljandis — on nad koondatud kujul. Teised tähtsamad linnad piirduvad sellega, et esitavad iga aasta Linnade Liidule sama liidu poolt töötletud ja Statistika Keskbüroo poolt heakskiidetud minimaalkava järgi kõige olulisemaid andmeid oma elust.

Kaks suuremat linna arendasid ka kaunis tähelepandavat kirjastuslikku tegevust. Tallinnas ilmub alates 1925. a. linna statistika aastaraamat, mis kujutab endast linna rahvastiku ellu ja majandusoludesse puutuvate mitmesuguste andmete suurt kogust ja töötlust. Tartu linnavalitsus on välja andnud kaks linna elule pühendatud tööd: ühe — suurema, mis oma tähelepanu pööranud mitte ainult olevikule, vaid ka linna elu möödunud arengule ja igakülgsele valgustamisele, mis ilmus 1927. a., ja teise vähemakaustalise 1933. aastal, mis seotud rohkem jooksva tegevusega.

Mis puutub erastatistikasse, siis võivad seda teha asjast huvitatud organisatsioonid, teaduslikud seltsid ja lõppeks üksikud eraisikud. Vaatamata ta tagasihoidlikule ulatusele võrreldes riikliku statistikaga, meil tuleb siiski märkida mitmesuguste teaduslike seltside olulisi teeneid, näit. sääraste, nagu „Société Statistique de Paris" Prantsusmaal, „Statistical Society of London" Inglismaal — need mõlemad annavad välja eriajakirju. Venes etendasid niisugust osa juba XVIII sajandi lõpul asutatud „Вольное-экономическое общество", „Географическое общество" statistika sektsioon ja mõned teised. Mis puutub organisatsioonide poolt peetavasse statistikasse, siis esinevad siin mitmesugused tööandjate liidud, tööliste ametiühingud, teatud tööstus- või kaubandusrühmade liidud jms. Lõppeks

erastatistikat sõna kitsamas mõttes teostavad suurettevõtted, pangad, raudtee- ja laevaseltsid jne., kes järjestavad oma vajadusiks oma statistikaosakondi. Vahel võib siin leida (kas või pankade väljaandeis) väga palju huvitavat materjali, mida kasustatakse kahjuks sageli liiga vähe. Vahel ka üksikud eraisikud oma isikliku energia tõttu osutuvad võimeliseks teostama väga huvitavaid statistilisi uurimusi. Siin meenub esmalt Charles Booth'i nimi ja ta suur teos „Life and Labour of the people in London".

Kuna statistiliste andmete hingeks on nende võrreldavus, mis kindlustab nende teaduslikku kasustamist ning hinnangut, siis oli päris loomulik soov — kindlustada võrdlusvõimalust mitte ainult mingi üksiku maa suhtes, vaid samuti paralleelitõmbamisi eri maade vahel. See seik tõstatas rahvusvahelise kokkuleppe loomise mõtte sel alal. Sest kui eri maade statistilised andmed lähtuvad täiesti erisugustest alustest, siis kujunevad igasugused võrdlused nende vahel mitte ainult raskendatuks, vaid otse võimatuks. Seejuures vähemalt kuni maailmasõja epohhini üha suureneva rahvusvahelise seotuse ning sõltuvuse kasvuga muutusid niisugused võrdlused sageli päris vältimatuks. Eri maade statistikale ühise aluse loomise mõte ja selle korraldamine, mida võiks nimetada rahvusvaheliseks statistikaks, tekkis esmakordselt Adolphe Quetelet'l.

Maailmanäituse ajal Londonis 1851. a. ta astus ühendusse rea eri maade statistika, esmajoones inglise, silmapaistvate esindajatega, hankis nende toetuse oma algatusele ja kutsus kokku Brüsselisse 1853. a. esimese rahvusvahelise statistikakongressi. Selle ülesandeks määrati statistiliste tabelite ilme ühtlustamine ning statistiliste tööde ühtluse ja ühtiva nomenklatuuri määratlus. See oli enamiku Euroopa riikide statistikabüroode esindajate kongress, ja need esindajad kogunesid Brüsselisse oma valitsuste nõusolekul ning volitusel. Kuna lähemal vaatlusel selgus, et mitmes riigis polnud mõnes küsimuses üldse mingisuguseid statistilisi andmeid, teistes nad olid jällegi niivõrd erikujulised, et ei võimaldanud mingeid võrdlusi, siis osutus kongressi ülesanne äärmiselt keerukaks, mida ei saadud lahendada korraga, vaid mis nõudis kestvat tööd. Seepärast järgnesid esimesele kongressile Brüsselis teised: Pariisis — 1855. a., Viinis — 1857. a., Londonis — 1860. a., Berliinis — 1863. a., Firenzes — 1867. a., Haagis — 1869. a., Peterburis — 1872. a. ja Budapestis — 1876. a.

Kongressist osavõtjate arv kõikus 153 (esimesel) kuni 700 vahel, kusjuures neist osavõtnud isikute seas oli peale statistikute-prakti-

kute veel palju teoreetikuid ja lõppeks lihtsalt statistikuid-asjaarmastajaid. Selles rahvarohkuses ja osavõtvate isikute vastava valiku puudumises seisiski nende kongresside organisatsiooni peamine puudus. See raskendas paljude eriküsimuste lahendamist, kutsus esile asjatuid lahkarvamusi ja tegi kongresside korraldamise liiga raskepäraseks. Ja seejuures kongressid, hoolimata oma oludest ja koostise liikuvusest, hakkasid pretendeerima oma otsuste kohustuslikkusele riikide suhtes. See oli muidugi raske, kui mitte päris teostamatu, ja seda tunnustasid osalt kongressidest osavõtjad ise. Nende otsuseid kas ei täidetud üldse või kasustati sõltuvuses kohalike statistikabüroode vaateist. Kõik see kutsus esile veidi skeptilise suhtumise kongressidesse paljude valitsuste poolt ja üheksas neist osutus viimseks seetõttu, et tolleaegne Saksamaa juht, vürst Bismarck, keelas saksa statistika esindajaile kongressist osavõtmise. Kuigi kongressid ei teostanud kõiki neile pandud lootusi, siiski nad avaldasid ikkagi väga olulist mõju statistika teooria ja praktika edule. Ja käesolevaski kursuses kohtame paljudes kohtades kongressidest lähtunud kasulike juhtnööride ja algatuste märkimist. Palju kasulikku tehti nende poolt näit. ühtlaste põhimõtete väljatöötamiseks rahvaloenduste teostamisel ning paljudel teistel juhtudel. Seepärast andis end küllalt tugevasti tunda kongresside lõpetamisele järgnenud tühik, kutsudes esile mingi korvuse loomiskatseid. Juba 1878. a. panid Bertillon ja Chervin maailmanäituse ajal Pariisis aluse d e m o g r a a f i a k o n g r e s s i l e, kuhu kogunes palju endiste statistikakongresside liikmeid. Sel algatusel on hoopis teine iseloom, kuna ta koondas oma tähelepanu peamiselt teaduslikele uurimusile, mis lähtuvad juba olevast materjalist. Palju suuremal määral võib pidada statistikakongresside asendajaks 1887. a. Leon Say' ja Neumann-Spallart'i algatusel loodud R a h v u s v a h e l i s t S t a t i s t i k a I n s t i t u u t i. Oma põhikirja järgi on see teaduslik eraorganisatsioon, mille eesmärgiks kaasa aidata ametliku ja teadusliku statistika edule, kusjuures ta püüded on suunatud samuti peamiselt meetodite, formularide ja statistiliste andmete töötluse ühtluse määratlusele, et kergendada nende rahvusvahelist võrreldavust. Instituudi liikmeiks on teaduse ja teaduslike seltside esindajate kõrval peamiselt eri maade ametliku statistika juhatajad. Instituudi liikmete arv ei või ületada 200 ja nad valitakse osavõtjate koosseisu poolt. Instituudi konverentse peetakse iga kahe aasta järele. Alates 1913. a. on organiseeritud alatine instituudi keskbüroo „Office permanent de l'Institut International de Statistique", asukohaga Haagis, kes annab välja oma

aastaraamatut ja eriuurimusi. Pärast sõda on saksa statistikaesindajate arvates alatise büroo ja instituudi enda rahvusvaheline keskus hakanud suurel määral nihkuma Rahvasteliidu suunas [16]).

Peale selle, esmajoones rahvusvahelise statistikaasutise, on veel teisi umbes samasuguselegi alusele rajatud ja neidsamu eesmärke taotlevaid rahvusvahelise statistika ettevõtteid ja ühendusi. Esikohal tuleb mainida 1905. a. Roomas asutatud Rahvusvahelist Põllumajanduse Instituuti. Selle ülesandeks on ühtlase põllumajandusliku statistika loomine kõigi maade jaoks ja vastavate andmete kogumine, kusjuures tuleb kinnitada, et mainitud instituudi sellekohased püüded on enam-vähem õnnestunud.

Teine rahvusvaheline asutis on Rahvusvaheline Tööbüroo, mis asutati esmakordselt 1901. a. Baselis, kuid pärast maailmasõda ta ühendati iga aasta kokkutuleva Rahvusvahelise Töökonverentsiga ja ta alatiseks asukohaks valiti Genf. Selle uue asutise ülesandeks on rahvusvahelise tööseaduseandluse elluviimine vastavate kokkulepete ja mitmesuguste projektide väljatöötamisega. Kuna selline organisatsioon ei saa vältida statistiliste andmete suurt kogust, siis loodi büroo juurde eriline statistikaosakond, mis oma tekkimisest saadik on välja andnud kaunis suure koguse perioodiliselt ilmuvat erikirjandust tööküsimuste kohta.

Statistikale suurt tähelepanu pühendavateks rahvusvahelisteks organisatsioonideks on veel Maailma Postiliidu Rahvusvaheline Büroo ja samuti Telegraafiliidu Büroo, Bernis, esimene asutati 1875. a., teine — 1868. a. Lisaks neile võib mainida veel kaht Brüsselis asuvat kaubandusstatistika ja kaubandusseaduseandluse küsimuse ühtlustamisega tegutsevat asutist: Bureau International de Statistique commerciale ja l'Institut International du Commerce.

Need on tähtsaimad algatused, mille ülesandeks on rahvusvaheliste sidemete säilitamine vähemalt statistika alal ja uute ühiste õigusnormide loomine, mis lõppeks peab teatud määral kaasa aitama rahu kindlustamisele.

NELJANDA PEATÜKI MÄRKUSED.

[1] E. Mischler, Allgemeine Grundlagen der Verwaltungs-Statistik, Stuttgart 1892, lk-d 167—168.

[2] J. Conrad — A. Hesse, Statistik (Allgemeine Statistik), 5. Auflage, Jena 1923, lk. 22.

[3] F. Zahn, art. „Statistik" im Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 4. Aufl., VII Band, Jena, lk. 905.

4 F. Zahn, op. cit., lk. 895 jj.

5 Янсонъ, op. cit., lk. 119.

6 Auhagen, eessõnas raamatule: „Tschajanow, Die Lehre von der bäuerlichen Wirtschaft, Berlin 1923, lk-d 1—2.

7 В. Массальский, „Государственная Статистика России послереволюционнаго периода", очеркъ, приложенный къ книгѣ: А. Ф. Фортунатов, „О статистике", изд. третье, Москва 1921, lk-d 72—94, samuti F. Zahn, op. cit., lk-d 925—927.

8 Eesti statistika ametkonna konstruktsiooni ja tööde kirjelduseks kasustan esmajoones meie Statistika Keskbüroo direktori A. Pullerits'i artikli äratrükki ajakirjast „Revue Internatsionale des Sciences administratives" 1932, Nr. 4. Vt. A. Pullerits, Organisation de la Statistique en Estonie, lk-d 4—5.

9 A. Pullerits, op. cit., lk-d 6—33 passim, samuti F. Zahn, op. cit., lk. 928.

10 Pullerits, op. cit., lk. 35.

11 Linnategevuse ülesannete kasvu ja nende üha suurema keerustumise kohta vt. suure kirjanduse hulgas kas või minu teatud kokkuvõtteid tegevat tööd: М. А. Курчинскій, Муниципальный соціализмъ и развитіе городской жизни, С. Петербургъ 1907, mis anti uuesti välja kirjastuse „Брокгаузъ-Ефронъ" poolt 1917. a. eelmise väljaande ilmumisaasta säilitamisega raamatul.

12 Vt. E. Mischler, Allgemeine Grundlagen der Verwaltungstatistik, Stuttgart 1892, lk-d 255—256; veidi teissugune väide on W. Morgenroth'i teoses „Die städtischen statistischen Aemter" teoses „Handwörterbuch der Staatswissenschaften", 4. Aufl., VII Bd., lk. 943, mis põhineb raskestimõistetaval eksimusel.

13 W. Morgenroth, op. cit., lk. 966.

14 Vt. kas või nende andmete alusel koostatud tabeleid minu raamatus: М. А. Курчинскій, Городскіе финансы. Эволюція налоговой системы въ городахъ Пруссіи въ концѣ XIX и началѣ XX вѣка, С. Петербургъ 1911, lk-d 350, 355, 396, 457, 469—470 ja mujal.

15 Vt. mitme aasta jooksul välja antud: M. Neefe, Statistisches Jahrbuch deutscher Städte või Lindemann'i ja Süderkum'i „Kommunales Jahrbuch" ja rida teisi väljaandeid.

16 F. Zahn, Statistik (internationale), Hdw. d. Stw., 4. Aufl., Bd. VII, lk. 939.

Viies peatükk.

STATISTIKA KUI TEADUS SOTSIAALMASSIDEST.

Nagu juba vastavas kohas määratlesime, on statistika ühiskonnateaduste haruna teadus sotsiaalmassidest. Statistika objektiks on seega looduslikud või kunstlikud ühendid või kogud.

Ühiskondlikus sfääris leidub seda laadi ühendite moodustuseks eriti tänuväärt pinnast teatud protsesside, eriti aga nn. ühiskondlustumisprotsessi tagajärjel, mis rühmitab erisugused inimindiviidid teatud ilmega ühiklikeks tervikuiks. Me näeme igal sammul enda ümber sotsiaalsete suhete teatud ringide kujunemist, mis seovad inimesi üksteisega, ja nende resultaadina teatud kihtide, rühmade, liitude ja organisatsioonide tekkimist. Seejuures peale nende kujunemiste endi me silmame veel viimaste erilaadilisi kombinatsioone, kusjuures teatavasti üks ning sama inimene võib ühtaegu kuuluda tervesse hulka selliseisse organisatsioonesse: ta on näit. ühtaegu perekonnaliige, riigikodanik, mingisuguse elukutselise rühmituse esindajaid, poliitilise partei liige jne. Peale selle peab veel märkima alatisi ümberasetumisi ja ümberliikumisi, mis tekivad kõikide nende sotsiaalsete kujundite vahel, mis moodustavad oma olelu ja tegevuse resultaadina väljapoole nii mittemateriaalse, näit. õigus, taba, keel, kui ka materiaalse iseloomuga nähtusi, — mis väljenduvad kas või majandusliku tegevuse resultaatides. Võttes need juba olevad erikujulised organisatsioonid või ühendades säärase iseloomuga üksiknähtused rühmadeks, me saame nn. s o t s i a a l m a s s i d, mis on statistilise uurimise peaobjektiks.

Vaadeldes sotsiaalse massi pealiike, meil pole tegemist mitte ainult üksikute indiviidide ühtumitega, vaid ka teiste, neile indiviididele tähtsate nähtuste summadega. Selles viimases suhtes meil tuleb eristada: a) t e g e v u s e d (näit. majanduslik, seaduseandlik jne. tegevus), kus inimene esineb aktiivselt, ja b) s ü n d m u s e d

(lõikus, uputus, tulekahi jne.), kus inimene on enam-vähem passiivne pealtvaataja või objekt. Seega võime sotsiaalmassi jagada: 1) inimmassideks, 2) massnähtusteks, mis jaguvad: a) inimtegevused, b) sündmused ja lõppeks 3) nende inimtegevuste ja sündmuste massilised resultaadid. Kõikide nende erilaadiliste sotsiaalmasside registreerimise ja arvestuse suhtes moodustatakse omapärane sotsiaalne raamatupidamine, kuhu märgitakse ja kantakse erisuguste lahtrite järgi sotsiaalse elu faktid ja kus neist tehakse teatud kokkuvõtted. Kõikide nende andmete arvestus on enam-vähem kergesti võimalik juba seepärast, et kõik need inimtegevused ja sündmused on aja funktsioonid. Seejuures tuleb märkida, et meie poolt selle tunnuse järgi arvestatavad inimtegevuste tagajärjed võivad olla, kas momentaanse iseloomuga — hävitamisnähtused või mingite asjade rikkumised — või nad on vältava iseloomuga, näit. majandusliku tegevuse erisugused resultaadid, kus tavaliselt tegemist eelnenud inimtöö materiaalsete objektidega. Tegevuste ja sündmuste seda laadi arvestuse juures ei piirduta sageli mitte ainuüksi nende loendusega, vaid selle kõrval esineb samuti ka nende alatiste ning iseloomuliste ja mitte juhuslike tunnuste piiritlus ja liitumine, mis alles võimaldavad nende iseloomustuse.

Peale eesmainitud jaotuse tuleb statistilisele uurimisele ja registreerimisele alluvate sotsiaalmasside suhtes viidata veel nende mõningaile edasistele alajaotustele ja erisustele. Esijoones jagatakse sotsiaalmassid nende iseloomu järgi p ü s i v m a s s i d e k s (*Bestandmassen*) ja l i i k u v m a s s i d e k s (*Bewegungsmassen*). Esimestel neist on püsivam iseloom ja neid võib seetõttu allutada järkjärgulisele vaatlusele teatud perioodide möödumise järele (perioodilised loendused), teised alluvad alatisele muutusele ja isegi kaole, mispärast neid tulebki registreerida viivitamata. Esimese liigi näiteina mainitagu: mingisuguse maa rahvastik, ehitiste hulk linnas, loomade hulk, kaubatagavarade hulk teatud perioodil, õppijate arv ühel õppeaastal jne.; teise liigi näiteid: sünnid, surmajuhtumid, süüteod, kaupade liiklemine üle piiri, õpilaste sisse- ja väljaastumine mõnest koolist õppeaasta vältel. — Muidugi on nende nähtuste vahel näidatud vahe ainult suhteline, kuid lähtudes sellest, ei ole siiski raske jaotada meile tuntud nähtuste enamik kahte mainitud rühma. Ent säärane, kahtlemata jäme piiramine on ainult lähikaudne, sest kõrgemas, filosoofilises, mõttes pole midagi püsivat, muutumatut, vaid kreeka targa sõnade järgi: „kõik voolab, kõik muutub"; tegelikkuses esinevad ainult selle suurema või väiksema muutuvuse ja temale vastandliku

suurema või väiksema püsivuse erisugused andmed. Rahvastiku suhtes: inimesi sureb ja sünnib igas minutis, siin pole püsivat suurust; — ehitiste suhtes: kogu aeg ühtesid ehitatakse, teisi lammutatakse jne.; ent siiski on mainitud piiristamise põhjus meile üldjoonis täiesti arusaadav.

Sotsiaalmasside elementide edasine diferentseerimine erisuguste tunnuste järgi viib osamasside ja osakogude *(Teilmassen und Teilgesamtheiten)* kujundusele [1]). Suured sotsiaalmassid jaguvad niiviisi osamassideks ja ühenditeks ruumi, aja ja nende sisemise olemuse tunnuste järgi. Suurel määral elementide erisuguste rühmade diferentseerimist ja isoleerimist kasustav menetlus on sotsiaalteadusliku statistilise uurimise korral tähtsal määral oluliseks korvuseks meil puuduvale ning loodusteaduslikule pinnale paigutatud katsele.

Lihtsaimaks ning iseendast ettetükkivaks piiritlemiseks on sotsiaalmasside jagamine a j a tunnuse järgi. Selt lähtekohalt astub esile: 1) teatud täpse aja määratlus mingisuguse sündmuse jaoks (kriitiline moment): antud isiku vanus, rahvastiku leidumise moment rahvaloenduse ajal antud kohas jne. ja 2) teatud ajaperioodide määratlus, mis haaravad neid või teisi nähtusi, näit. selle kokkuvõte, mis toimus aasta, kuu, päeva jne. jooksul. Selle olukorra suhtes maksab märkida üldse aja kui täiesti objektiivse jaotamistunnuse kasustamise suurt mugavust, sest siin pole paika subjektiivseile lähtekohtadele ega erisuguseile hinnanguile: kuu, tund, teatud kalendriline kuupäev jne. on kõigile täiesti ühesugused mõisted, mis ei luba lahkarvamust. Koos statistiliste vaatluste arengukäiguga me kohtame nende või teiste nähtuste (kuni tundide määratluseni) jaoks üha murrulisemaid kronoloogilisi tähistusi, näit. mõnikord enesetappade või suremuse suhtes, sest on alust siduda teatud sündmuste saabumise sagedust ööpäevade teatud ajaga.

Üldse näeme sageli selle operatsiooni juures, kuidas paljud oma sisemiselt olemuselt pidevad sotsiaalnähtused jagatakse ajamomendiga kunstlikult osiks (aastaiks, kuiks). Ent see on olemuselt seesama, mis raamatupidamise või arvestuslike (eelarveliste) perioodide määratlus majanduslikus ja sotsiaalses elus, kus just samuti sotsiaal-ökonoomilise protsessi katkestamatu vool jagatakse mugavuse või parema ülevaatlikkuse eesmärgil teatud kronoloogilisteks lõikudeks. Tänu sündmuste sellisele sidumisele teatud tärminitega meil õnnestub korduvalt määratleda sotsiaalsete nähtuste vastav rütmilisus ajas, näit. sündide või abiellumiste kuhjumine teatud kuudele,

väikeste laste suremuse eriline sagedus aasta teatud momentidel jne. See viib nende või teiste nähtuste omapärase tiheduse ehk kompaktsuse avastamisele ajas, rööbiti tihedusele ehk kompaktsusele ruumis.

Viimane kaalutlus viib meid juba sotsiaalmasside jagamisele ja piiramisele r u u m i tunnuse järgi. Siin võib toimuda piiramine esijoones rohkem looduslik-geograafiliste või etnograafilis-ajalooliste alajaotuste järgi, nagu näit. mõne maa geograafilised või etnograafilised piirkonnad: mustamulla-piirkond, jõgede sängi savipõhi, kohad, mis rahvastatud soome sugu või slaavi rahvusega jne., või halduslikud jaotused: kubermangud, maakonnad, vallad, provintsid või ringkonnad jne. Teiselt poolt võib figureerida teatud kunstlike jaotuste, mingisuguste kontsentriliste vöötmete või võrdmõõdulisemate ruumiliste arvestuste soetus: rahvastik ruutmiilil, ruutkilomeetril jne. Nagu näeme, avaneb siin juba suurem vabadus subjektiivseile lähtekohtadele jaotuspõhimõtte enda suhtes. Ent muidugi saadakse suurim mitmelaadilisus sotsiaalmasside jagamisel neile omaste ning neid eristavate omaduste järgi. Siin saadakse juba peaaegu piiramatu vabadus erisuguste, mõnikord väga murruliste, klassifikatsioonide soetuseks.

On muidugi iseendast selge, et sotsiaalmassid koosnevad üksikuist individuaalnähtusist, mis ühendatud ainult nende või teiste tunnuste abil nn. koguks. Muidugi, kaugeltki mitte nad kõik ei või alluda registreerimisele. Erilaadiliste sotsiaalnähtuste arvutu suurest massist tuleb teostada vastav valik nende iselaadilisse sotsiaalsesse raamatupidamisse kandmiseks. Sest pole ju võimalik registreerida kõik meid ümbritsevad nähtused, vaid ainult need, milliste suhtes see võimalik, lubatav, otstarbekohane, kusjuures märgitavate ning uuritavate statistiliste nähtuste hulk üha suureneb ühes nende edasise arenguga.

Üldse sotsiaalnähtuste lõpmatu erilaadilisuse juures on statistikas — vastandina sotsiaalelu teistele uurimissfääridele — kõigepealt vaja leida õige vaatenurk, mille juures vaatleja suhtes kaoks teatud hulk uuritavate faktide mihuslikke erivusi. Ainult sel teel ongi võimalik nende faktide edasine summimine teatud rühmade kaupa ühelaadiliste ühikutena. Sest statistika ei sea ju oma ülesandeks „anda ühiskondliku elu žanrilisi pilte, vaid vastupidi, visandab jämedais joonis purgiva massilise vaatluse alusel, mis sooritatud subjektiivselt valitud vaatenurga all, — sotsiaalmasside pildi, milliste ehitusel ja arengul põhineb kogu ühiskondlik elu“ [2]). Statistika poolt soetatud pildid, mis väljendavad veidi teisiti sama mõtet, pea-

vad olema „stiliseeritud". See on seesama, mida näeme üldse teaduslikus ja osalt kunstiliseski loomingus. Nagu kunstnik „ei kujuta pildil kõiki kõige peenemaid, mittevarustatud silmale kättesaadamatuid peensusi, vaid joonistab teatud lähtekohta arvestades ainult mõningad jooned, niisamuti teaduslikki tunnetus otsib tuge lihtsustuses, skematiseerimises, tegelikkuse „stiliseerimises" [3]). Maalikunstis, kus püütakse teatud stiliseerimise asemel esitada tegelikkuse kõige täpsemat koopiat ühes kõikide üksikasjade esitamisega, võib olla isegi suurendatud mõõdul, piisaks kujutlusest näoportreest, mis maalitud suurendava peegli kaudu. — Saavutataks suurim täpsus, kui oleks joonistatud iga kortsuke, naha iga ebaühtlus, ent saadaks ühtlasi ka suurim ebakuju. Ses suhtes kujundava tegevuse erisugused liigid kujutlevad erisuguselt oma ülesannet. „Looduseuurija, morfoloog süstemaatikuna", kirjutab Oswald Spengler, „kujutleb maailma kujundamist ainult täpse kopeerimisülesande näol. Täiesti sama tähtsust omab „looduse tõepärasus", „sarnasus" maalija-käsitöölise suhtes, kes tegeleb oma töös puht-matemaatiliselt. Tõeline portree Rembrandt'i stiilis on „füsiognoomika", s. t. teatud hetkel haaratud a j a l u g u. Rida Rembrandti autoportreesid pole midagi muud kui autobiograafia tõelises Goethe mõttes" [4]). Selt lähtekohalt on võimalik kõnelda ka teatud (muidugi ainult veidi teisiti mõistetud) stiliseerimise vältimatusest statistilise töögi suhtes, ja nimelt sellises mõttes Mayr viitabki „subjektiivselt valitud vaatenurga" vältimatusele. See esineb niisugusel juhul lihtsalt teadusliku uurimise teadlikult püstitatud menetluses.

Kuna sotsiaalne mass koosneb mingi soo üksikuist faktest, siis statistikal tulebki esijoones määratleda need, edaspidi kogudena määratlusele alluvad, üksikfaktid. Statistilise registreerimise objektiks, nagu see peaks selge olema eelnenust, võivad olla i n i m e s e d, a s j a d ja s ü n d m u s e d. Kahel esimesel juhul on tegemist meie poolt vahetult tunnetatavate massidega, nagu rahvastik, majad, viljapuud. Sündmused võivad kujutada endast sääraste faktide masse, mis pole vahetult tunnetatavad, nagu näit. sünnid, vaid just seesugused, mille saabumisest võib teha otsustust ainult kaudselt, mingisugustest teistest sündmustest või tegevustest. Näit. algava streigi juhul töölise tehasest puudumise faktist järeldatakse, et ta on ühinenud streigiga, mis enamikul juhtudel vastabki tegelikkusele, olgugi et üksikuil juhtudel sellise puudumise põhjuseks võib olla ka haigus või mingisugused muud asjaolud. Nii võib sageli sündmust vaadelda ainult nendega seotud inimeste ja asjade

kaudu, näit. abiellumised — seoses isikutega, kes astuvad abieluliitu, tulekahjud — seoses põlenud ehitistega jne. Seetõttu statistilist uurimist teostav isik peab andma endale selget aru sellest, kas ta tahab arvestada sündmuste massi, või nende sündmustega seotud inimeste või asjade massi. Mitteküllaldane tähelepanu juhtimine sellele erisusele viis mõnikordki ebaõigeile otsustusile. Kui sageli segati näit. ära sündide arv sündinute arvuga, mis pole kaugeltki mitte üks ja seesama.

Kõige selle juures on tähtis silmas pidada seda, et meie poolt vaadeldavad sotsiaalmassid peavad olema täpselt piiritletud nende sisemise olemuse seisukohalt, või teisiti — neid moodustavate nähtuste iseloomu järgi. Paljud, isegi nagu lihtsad mõisted lubavad erisugust tõlgendust, mida tuleb võimaluse järgi kõrvaldada. Näit. mingisuguseid kahtlusi mittetekitav maja mõiste ei osutu siiski mõnikord kaugeltki mitte nii lihtsaks. Tuleb lahendada küsimus, kas lugeda loendusel majadeks mitte ainult tavalised elamud, vaid ka ajutised putkad ja lööbid, kas lugeda mingi maja kõrvalhooned temaga koos üheks ehitiseks või — üksikuiks ehitisteks. Sellele juhtis ammu tähelepanu prantsuse statistik Bertillon, viidates maja suhtes kahele vaatepunktile: esiteks fiskaalsele, mis viib selle mõiste alla üldse igasugused ehitised, ja teiseks sotsiaalsele, mis loeb majadeks ainult elamud. Just samuti tekitab kahtlust ka korteri mõiste, kui näit. suure korteri peremees üüritab sellest ühe osa. Sel juhul tekib küsimus, kas lugeda korteri üüritatud osa üksikuks korteriks või mitte. Kui näit. üliõpilasele üüritatud üksikut möbleeritud tuba keegi ei hakka viima korteri mõiste alla, siis korterile vastavad täiesti mitu tuba, mis üüritatud väikesele perekonnale köögi kasustamise õigusega. Nende äärmiste rühmade vahel on palju teisi juhtumeid, kus loendajal on küsimuse lahendusel suuri raskusi. Sünni mõistet, mis sisaldab ka surnultsündinud, pole mitte alati nii kerge eristada naabruslikust abordi mõistest; mitte alati pole kerge elukutse määratlus nende kumulatsiooni puhul mingisuguse isiku juures, töövõime või töövõimetuse määratlus; samuti pole nii lihtne termin „nõrgamõistuseline", — seda määratletakse erivalt arstiteaduses, õigusteaduses ja igapäevases elus [5]). Seetõttu „vaatlusobjekti" mõiste tuleb määratleda igal üksikjuhul täielise kaheldamatuse ja selgusega. Sama nõude peab esitama iga nähtuse tunnuste registreerimise ja teda saatvate asjaolude suhtes. Üldreegli järgi omavad massilise statistilise vaatluste suhtes tähtsust ainult üksiknähtuste kergesti-arvutatavad ning -määratletavad tunnused ja erisused. Peale nende vormiliste

nõuete rahuldamise on vältimatu, et registreeritav nähtus või tema tunnused aitaksid ka veel tegelikult kaasa uurimisele alluva meid huvitava fakti väljaselgitusele. Ses suhtes pole muidugi võimalik püstitada täpseid reegleid, ja pealegi tuleb praktikas mõnikord kasustada mõisteid, mis ei vasta täiesti püstitatud probleemile, kuid selle eest on küllaldaselt arusaadavad registreerivaile organeile.

Siit nähtub, et statistilise vaatluse abil täiesti elulise pildi saamises meil ei tule piirduda mitte ainult andmetega, mis puudutavad mingisuguse massnähtuse suurust, mahtu, jagumist ruumis ja arengut ajas, vaid samuti on vältimatu märkida statistiliselt ta kõige olulisemad erisused. Seejuures tuleb muidugi teostada nende arvestatavate „tunnuste" teatud valik, sest nende mõnikord peaaegu piiramatu hulga juures me ei või seada endale ülesandeks arvestada neid kõiki ülejäägita. Piiramine paigutatakse ses suhtes ühelt poolt teatud ja mõnikord küllalt kitsaisse raamesse olemlike rahaliste vahendite tõttu, teiselt poolt seetõttu, et rahval on vähe kalduvust vastata liiga üksikasjalistele ning arvukaile küsimustele. Selt küljelt võib märkida, et laiad rahvakihid pole liiga heatahtlikult meelsustatud statistika suhtes ja neile ei või väga loota eriti neil juhtudel, kui antud statistiline operatsioon pole seotud sunnimomendiga ja on koormatud küsimuste suure arvuga.

Tunnuste endi loendustehnika lähtepunktilt on vaja sooritada teatud eristamised. Näit.: a) vältimatult olelevad või ainult fakultatiivsed tunnused. Igas korteris on näit. teatud hulk tube ja vastavalt tubade arvule makstakse korteriüüri; kuid korter ei pea olema tingimata varustatud köögiga, keldriga jne. Esimesi tunnuseid võib nimetada vältimatuiks, teisi ainult fakultatiivseiks; viimased võivad olla, aga võivad ka puududa. Edasist erisust kujutavad b) tunnused, mis lubavad teatud kuhjumist, ja tunnused, mis ei luba kuhjumist. Iga indiviid võib omada ainult teatud sugu või vanust või ainult üht teatud perekondlikku seisundit, ent samal ajal antud indiviidil võib olla ühtaegu mitu elukutset, mitu haigust; preisi statistika järgi näit. kaks emakeelt jne. Olulise erisusena esineb veel märgitavate tunnuste jagamine c) mihuslikeks ja hulgalisteks. Esimesteks on: sugu, perekondlik seisund, usund, elukutse, kauba liik jne.; teisteks: vanus, tööpalga kõrgus, tulu suurus, streigi ulatus, mis väljendatud streikivate tööliste hulgaga. Lõpuks mihuslike tunnuste seas võime omakorda eristada d) mõõtmisile rajatud ja arvestusile rajatud tunnused. Esimesse kategooriasse kuuluvad näit. andmed vanusest, tööpalgast, tulu suurusest; teise — andmed teatud

käitises töötavate või streikivate tööliste (antud streigi „tunnusena") arvu kohta jne. — Need on mõningad näited erisuguste meie poolt märgitud tunnuste liikide eristamisest, milliseid oleks muidugi võimalik veel rohkemgi tuua [6]).

Kõikide statistika poolt teostatavate vaatluste suhtes, õigemini — nende vaatluste iseloomu ja statistilise materjali kogumise suhtes, statistika jagatakse kahte liiki: p r i m a a r- ja s e k u n d a a r-statistika. Piiritledes mõlemaid liike mõne sõnaga, me võime iseloomustada neid järgmiselt. Primaarstatistika on sel juhul, kui massiliste sotsiaalnähtuste registreerimine teostatakse esijoones puhtstatistilisest huvist väljudes. Asja ei muuda see, kui võib-olla hiljemini need andmed teenivad mingisuguseid muid eesmärke: sõjalisi, halduslikke, majanduslikke jne. Siin on kõigepealt tähtis lähtepunkt. Primaarstatistika näiteina esinevad: rahvaloendused, tööstuslikud, elukutse, karja, korterite, töötute jne. loendused. Kõik need on andmed, mis puutuvad seisundmassidesse. Mis puutub liikumismassidesse, siis võib primaarstatistika suhtes viidata kas või rahvastiku rännu- ehk migratsioonistatistikale, haiguste statistikale; majandusalalt: tööpalgastatistikale ja hindadele, üldisele tootmisstatistikale ja viljasaagistatistikale.

S e k u n d a a r statistikaga meil on tegemist siis, kui statistika kasustab sotsiaalmasside statistiliseks uurimiseks andmeid, mis kogutud esijoones mingisugusteks teisteks, mitte aga puht-statistilisteks eesmärgeks. Sellise statistika näiteiks on suurel määral andmed, mis saadud finantsalalt: teated tulumaksu kohta ja üldse maksustamissfäärist, näit. tubakaaktsiis, piirituse maksustamine jne. Selle statistika üheks peaosaks on niinimetatud perekonnaseisuaktid, mis kujutavad endast sündide, abiellumiste ja surmajuhtumite loendeid. Palju materjali annab kohtutegevus, kus registreeritakse tehtud kohtuotsused, märgitakse lahutused, määratakse konkursid, kantakse registrisse aktsiaseltsid ja ühingud. Lõppeks majanduslikus sfääris võivad mängida sellist rolli näit. ka ettevõtete aruanded või isegi majanduslikud loendid üksikute perekondade eraeelarveist, kutseühingute statistika, nende liikmete arv jne. — Kõigil neil juhtudel toimub vastavate andmete esialgne kogumine täiesti mittestatistilistel eesmärkidel. Finantsamet on huvitatud neilt või teistelt maksuallikailt saadud teadete arvestusest ja aluse muretsemisest tulevasteks finantskavadeks, eelarvete koostamiseks jne.; perekonnaseisukirjad, mis on rahvastiku liikumisstatistika aluseks, peetakse juriidilise või administratiivse iseloomuga eesmärkide jaoks;

kohtu alal — kohtute poolt esitatud otsused või nende poolt koostatud aktid on väga kaugel puht-statistilistest ülesannetest, olgugi et mõnikord esinevad ka eriliste kohtustatistiliste kokkuvõtete alusena. Ja vaatamata sellele statistika kasustab edasises laialdaselt kõiki neid andmeid oma erilisiks ülesandeiks: tulumaksu-andmete põhjal ehitatakse erisuguse suurusega tulude jagumise või nende võrdleva kasvamise statistika; aktsiisi- või tolliametite järgi — teatud toodete tarbimisstatistika: tubaka, suhkru, piirituse, tee ja kohvi statistika; perekonnaseisuaktide põhjal, nagu mainisime juba eespool, on ehitatud kogu väga tähtis rahvastiku liikumise statistika, mis annab pildi muutustest rahvastiku koostises, — spetsiaalse kohtustatistika süütegude loenduse, konkursside ja uute asutatud aktsiaseltside poolt avaldatavate registrite kõrval peetakse täiesti teisi eesmärke taotlevat üldstatistikat, mis ehitab neile kohtu andmeile moraali-, kriminaal-, majandus- jne. statistika tuletised. — Sellised on need kaks teatud suhtes küllalt oluliselt teineteisest erivat statistikaliiki: primaarne ja sekundaarne. Ent leidub juhtumeid, kus mõningail aladel peetakse rööbiti mõlemate mainitud liikide statistilisi arvestusi. Näit. primaarse rahvastikuloenduse statistika operatsioonide kõrval määratletakse rahvastiku arv politseiliste kirjade või finantsameti maksuandmete põhjal, mis on juba sekundaarstatistika selgesti väljendatud liike. Olles oluliselt erisugused oma lähtepunkti poolest, nad teenivad siiski lõppkokkuvõttes massiliste sotsiaalnähtuste üht ja sama statistilise uurimise eesmärki.

Statistiliste andmete saamine on eriliste, tavaliselt statistiliseks vaatluseks või statistiliseks loenduseks nimetatud võtete resultaat. Seda „statistilist vaatlust" iseloomustavad tänu temale omase faktide määratluse meetodile teatud erisused ja ta erib oma mõtte poolest tähendusest, mis seotakse tavaliselt mõistega „vaatlus". Selle vaatluse täpsest iseloomust on võimalik kõnelda ainult terve rea tingimustega. Näit. see asjaolu, et statistika on sunnitud enamikul juhtudel toetuma üksikute isikute avaldusile esemete kohta, mis puudutavad neid isikuid vahetult, viib ta uurimispõllu piiramisele ja toob kahju ta andmete täpsusele.

Mõned autorid soovitavad tarvitada sõna „vaatlus" asemel terminit „loendus". Kui pöörame tähelepanu statistilisele protsessile, ütleb Armand Julin, kas me võime siis öelda, et ta on vaatlusprotsess? „Õieti öelda statistika ei vaatle; ta piirdub tema juhatusel teiste poolt tehtud vaatluste kasustamisega, mis erandab isikliku tähelepanu iseloomu, milline ongi teadusliku vaatluse aluseks" [7]).

Mulle näib siiski, et võib täiesti rahulikult kasustada ka terminit „vaatlus", pidades ainult meeles ta veidi erilist iseloomu ja arvestades seejuures ta ammust tarvitamist statistilises terminoloogias.

Nagu tähendab oma kursuses Mayr, „konkreetselt määratletud sotsiaalmasside olemuse ruumilt ja ajalt purgivale massilisele vaatlusele allutamise menetluste käsitelu ja vaatlusresultaatide kasustamine sotsiaalmasside teaduslikuks tunnetuseks moodustabki sotsiaalmeetodi õpetuse. Statistilise meetodi rakenduse erisuguseil astmeil kasustatavate väliste võtete lähim uurimine ja kriitika kuulub õpetusse statistilisest tehnikast" [8]). Selt lähtepunktilt üldine õpetus statistilisest meetodist säärases laias mõttes mõistetuna piiritletakse sageli statistika teooriana ja tehnikana. Selliselt mõistetud statistika teooria ja tehnika rakenduse esimesi samme on meie poolt kirjeldatav statistiline vaatlus. Viimane kujutab endast statistilise materjali saamise esialgset menetlust; nimelt siis, kui meil on tegemist primaarstatistikaga, s. t. kui see materjal pole kogutud varemini mingisuguste teiste, mitte puhtstatistiliste operatsioonide abil teisteks, mitte-statistilisteks eesmärkideks; sellest me kõnelesime juba eespool, iseloomustades nn. sekundaarstatistikat.

Seega statistilise vaatluse objektiks on neist või teisist üksikuist liidetavaist ühikuist koosnevad sotsiaalmassid ja nende masside suhtes märgitud tunnused. Vaatlusühikute ja nende suhtes märgitud tunnuste liitmine üheks tervikuks ongi „vaatluse objekt" [9]). Sest säärased sotsiaalmassid erivadki sageli üksteisest ainult mõningate nende suhtes märgitavate tunnustega, kusjuures need tunnused kannavad statistikale omast hulgalist iseloomu. Kuna statistikas järeldatakse väga palju võrdluse abil, siis peale selle saab siin erilise tähtsuse meie poolt vaadeldava nähtuse muutlikkus. Sotsiaalmasside võrdlusel nende või teiste tunnuste järgi me märkame neis ilmestuvat muutlikkust (variaablust). Kui on tegemist ühelaadiliste massidega, siis see muutlikkus riivab ainult nende mõõtu, masside suurust, ent mitte neid moodustavaid arvestusühikuid, mis peavad jääma muutmata, nagu näit. mingisuguste nähtuste korduvate loenduste juures: rahvastiku, karja, majade jne. Seda võib märgata nii masside võrdlusel ajas kui ka ruumis. Näit. masside võrdlusel ruumis on selge, et meil on tegemist erisuguste massidega, näit. erisuguste provintside, ringkondade jne. rahvastikuga; just nagu ruumilistegi erisuste juures, samuti ka masside võrdlemisel ajas, kus sageli näib tegemist olevat ühe ja sellesama massiga (sama maa rahvastikuga), meie ees on tegelikult iga kord täiesti teissugused mas-

sid. Igasugune statistiliselt vaadeldav muutlikkus ei ilmne seega mitte selle massi suhtes, vaid alati analoogiliste masside suhtes, nimelt masside suhtes, milliseil sama nimetus; ja selle muutlikkuse väljendajaks on masside sisemist olemust lähemalt määratlevate nende või teiste faktide erisugusus [10]).

Mis puutub statistilise vaatluse subjektisse, siis see võib olla väga erisugune. Selles suhtes võime eristada esijoones nn. o m a - v a a t l u s e d ja t e i s t e v a a t l u s e d. Omavaatlusel vaatlussubjekt ja -objekt ühtuvad. See esineb siis, kui näit. rahvaloenduse teostamisel rakendatakse nn. o m a l o e n d u s t (Engeli poolt esitatud termin), s. t. rahvas ise täidab loendajate poolt väljajagatud loendusplanketid. Teistevaatlus sooritatakse tavaliselt mingisuguste organite poolt, kellele on tehtud vastav ülesanne; see võib olla o t s e n e, kui vaatleja puutub vahetult kokku vaadeldava objektiga: liisupoiste mõõtmine, loendus ja uurimine nende vastuvõtmisel kaitseväeteenistusse, süütegijate ja süütegude statistiline loendus ja jälgimine, mis sooritatakse kohtuametkonna poolt, — või k a u d n e, kui loendus teostatakse mingisuguste kolmandate isikute andmeil: aruandeil, seletusil jne. Edasises me peatume veel veidi üksikasjalisemalt sel küsimusel. Peale selle tuleb märkida vaatluse s u b j e k t i suhtes, et riigielu tänapäeva tingimusis selle tähtsa ülesande täitmine asub peamiselt riigi üldistel ja erilistel statistilistel asutistel ja kohalise omavalitsuse organitel. „Eraisikute ja eraseltside tegevus võib mõnede kirjanike (Antsõferov) arvates statistiliste andmete kogumistegevusel mängida äärmiselt piiratud rolli" [11]). Eitamata ses suhtes riigiorganite domineerivat osa, peame siiski osutama küllalt tähtsale alale, kus teotsevad erisugused eraorganisatsioonid ja nende algatused. Siin näeme ühelt poolt mitmelaadilisi uurimusi, mis teostatakse üksikute eraisikute või nende ühtumite poolt puhtteaduslikel või üldkasulikel eesmärgel (Ch. Booth'i uurimused Inglismaal, Le Play's eelarveline töö Prantsusmaal, Saksa „Verein für Sozialpolitik" üllitisi jne.); teiselt poolt meil on suur hulk statistilisi andmeid, mis kogutud oma erialalt tööliste, kutseühingute, tööstuslike ja kaubanduslike ettevõtete, eriti ettevõtete erisuguste ühtumite poolt, millised taotlevad esijoones puhtpraktilisi (sõna laiemas mõttes) kaubanduslikke eesmärke. Tuntud vene statistik Jahnson mõistis näit. väga hästi seda laadi erastatistika tähtsust, eriti selle ühiskondlikul kujul. Kõik kaalutlused, mis võimalik esile tõsta ses suhtes, „veenavad, et statistilise vaatluse alal riigivalitsuse tegevus ei pea neelama seltskonna oma tegevust

ega kõrvaldama teda: vaatlused, mis teostatakse ka eraisikute, erisuguste ühtumite ja teaduslike seltside poolt, saavad alati evima teatud väärtust, täiendades valitsusorganite tegevust“ [12]). Siiski ei tule kahelda selles, et riiklikult organiseeritud statistika peab mängima esmajärgulist osa. Seos riigi ja statistika vahel ei seletu muidugi mitte asja olemusega, sest, nagu märgib Mayr, „statistika mõistel pole midagi ühist riigiga“; siiski real teisil põhjusil statistika on paljudel juhtudel mõeldav ainult riigivalitsemise haruna. Statistilised andmed saadakse üsna sageli teatud riiklike või halduslike funktsioonide täitmise kõrval riigiametnike tegevuse resultaadina. Ainult riigivõim võib tagada statistilise aparaadi enam-vähem ühtlase funktsioneerumise kogu maal, s. t. haarata küllalt laialt või isegi purgivalt statistilist uurimist, ainult riik valdab sundvõimu, millest lähtudes ta võib teha vastavate teadete andmise rahvale kohustuslikuks jne. Samad erisused, ainult veidi piiratud ulatuses, leiduvad keskvõimu vastava delegeerimise alusel ka kohaliku omavalitsuse organite juures, mis lähendab maaomavalitsuse ja linna statistilise tegevuse riiklikule. Ent nende vaidlematute eeliste kõrval on riiklikul statistikal ka mõningaid puudusi, eriti mitteküllaldaselt demokraatlik-õigusliku valitsuskorraga riikides. Laskumata nende üksikasjalisele loendusele võime viidata ühele neist, mis mängis eriti suurt rolli varemail ajastuil ja mis mõningail juhtumeil ka tänini pole kaotanud lõplikult oma tähtsust. Nimelt teatud riikide ja teatud iseloomuga küsimuste suhtes „riiklike organite poolt kogutud teated“, nagu tähendab Jahnson, „ei ärata alati tingimatut usaldust mitte tänu menetluste puudulikkusele, milliste abil nad saadi, on ju need ajutised ning kõrvaldatavad nähtused, vaid tänu faktide tahtlikule moonutamisvõimalusele. Selline statistika kasustamine poliitilisteks eesmärkideks, kui see tehakse kahjuks parteide relvaks, on raskeltkõrvaldatav isegi konstitutsioonilistes riikides“ [13]) ja, lisame omalt poolt, peaaegu kõrvaldamatu despootilistes riikides. Kuid vaatamata sellele statistika — eriti statistiliste andmete kogumine ja esialgne töötlus, nagu näitab Kaufmann, „on praegu ja mõeldavasti jääb alatiselt riigivalitsemise ja kohaliku omavalitsuse haruks“; eraisikute ja -organisatsioonide statistiline tegevus saab alati mängima teisejärgulist osa, olles mõnikord ametlikule statistilisele tööle oluliseks täiendiks.

Vaadeldes kõige üldisemais joonis statistilise töö järkjärgulist käiku, statistilise algmaterjali saamisviise, võime veel kord alla kriipsutada, et statistiline uurimine algab alati vaatlusest, mida tuleb

sooritada teatud kava järgi ja teatud süstemaatilises korras. Ses suhtes peame meenutama Humboldt'i tuntud sõnu: „Lieber keine Beobachtung, als falsche" (kui vaatlused on valed, siis ärgu olgu neid üldse), sest ebaõigesti kogutud või mitteusaldusväärsest algmaterjalist tehakse ka ebaõiged, ekslikud järeldused, mis võivad viia väga ebasoovitavaile, mõnikord isegi kardetavaile tulemusile. Selleks, et üldse oleks võimalik saavutada meie poolt püstitatud statistilise uurimise eesmärke, on vaja teostada teatud statistilised operatsioonid ja seejuures enam-vähem valjus järjekindlas korras. Niisuguste statistiliste järkude või astmete hulga ja järjekindluse suhtes oleleb mitu tuntud skeemi. Me osutame esijoones skeemile, mis esitatud omal ajal tuntud preisi ametliku statistika esindajate Engeli ja Adolf Wagneri poolt. Nende klassifikatsiooni järgi eelmainitud üksikuid astmeid on kümme, ja nimelt: 1) määratlus, kas antud nähtus võib olla statistika objektiks või mitte, 2) valitud objekti vaatlus, 3) vaatluste registreerimine, 4) saadud vaatluste kogumine ja klassifitseerimine, 5) nende kontrollimine või vormiline kriitika, 6) kontrollitud vaatluste rühmitus, tarvilike arvutuste teostus ja tabeleiks koostamine, 7) ühtluse otsimine, 8) kokkuvõetud faktide ja leitud ühtluste seletus, s. t. põhjusliku sõltumuse avastamine nähtustes ja neis hälvetes, mis nad näitavad ruumis ja ajas, 9) püsivate korrapärasuste ja reeglite, seaduspärasuste ja seaduste avastus, mis aluseks saadud nähtuste ja ühtluste vaatlusel, ja 10) saadud klassifitseeritud ning rühmitatud vaatluste ja neist tuletatud resultaatide käsitlus (või üllitamine) [14]). Nagu selgub veidi tähelepanelikumal vaatlusel, mainitud statistilised operatsioonid jaguvad, nagu kirjutab Antsõferov veidi Wagnerit ülefraseerides, kahte kategooriase: loogilised ja mehaanilised (tehnilised) operatsioonid. Esimesse kategooriasse kuuluvad: objekti piiritlus (1), rühmitus (6), ühtluse otsimine (7), selgitus (8), seaduspärasuste ja seaduste avastamine (9) ja käsitlus (10); teise — kõik ülejäänud (2., 3., 4. ja 5.). „Kui tehnilised operatsioonid nõuavad oma teostuseks ainult vajalikku tähelepanu ning täpsust ja võivad olla usaldatud isikuile, kel pole eriharidusliku ettevalmistust, siis, vastuoksa, loogilised operatsioonid nõuavad tingimata nende täitjailt soliidset üldharidust, eriteadmusi statistika alal, praktilist kogemust statistiliste vaatluste teostamises ja eeltutvumist valitud vaatlusobjektiga" [15]).

Kaufmanni poolt esitatud veidi teissuguses, rohkem kontsentreeritud konstruktsioonis on mainitud 10-ne staadiumi asemel ainult kolm statistilise uurimuse astet. Need on: „1) Statistiline vaatlus ehk loendus — nende üksikjuhtude ja individuaaltunnuste kavakindel registreerimine,milliseist koosnevad massilised arvud, 2) kokkuvõte, s. t. individuaalsete andmete muutmine massilisteks arvudeks. Kokkuvõte annab absoluutarvud — viimaseist tuletatakse niinimetatud tuletatud suurused (statistilised koefitsiendid). See operatsioon tähendab juba siirdumist 3) kogutud materjali teaduslikule töötlusele, mis viib peamiselt absoluutarvude ja eriti tuletatud suuruste ridade uurimisele ja võrdlemisele. — Oma olemuselt need kolm põhiastet on needsamad, millega tuleb tegelda igasuguses vaatluslik-induktiivses teaduses: süstemaatiline vaatlus, resultaatide süstematiseerimine ja kokkuvõtete tegemine või teaduslik järeldus“ [16]). Siin võib lähtuda veel teisiti sellesama skeemi järjekindla lihtsustamise suunas, jagades kõik eesloendatud operatsioonid nelja liiki. Siis meil on: 1) statistilise alg- ehk toormaterjali soetamine; Wagneri skeemi suhtes see haarab operatsioonid 1, 2, 3, 4 ja 5; 2) saadud materjali kokkuvõtt ja 3) selle arvestuslik töötlus. Need kaks astet vastavad ühele Wagneri omale, asudes seal number 6 all ja, lõppeks, 4) teaduslik töötlus, mis haarab Wagneri skeemi 7., 8. ja 9. operatsiooni. Veel lühem on klassifikatsioon, mis esitatud tuntud prantsuse statistiku Levasseur'i poolt ja mis koosneb kolmest üksikust astmest: 1) nähtuste leidmine ja uurimine, 2) nende väljendamine ja 3) nende võrdlemine.

Tõime need olemuselt enam-vähem sarnased skeemid seepärast, et neis on esitatud kõikide nende üksikute järjekindlate operatsioonide konstruktsioon, millised operatsioonid purivad endaga statistilise töö kogu sisu. Edasises meil tuleb vaadelda eespool-loendatud astmeid suurema üksikasjalikkusega üksikult; seni me aga tahtsime anda üldise ülevaate kogu statistilise töö skeemist tervikuna.

VIIENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Mayr, op. cit., lk. 52.

2 Mayr, op. cit., lk. 55.

3 Чупровъ, Очерки, lk. 44.

4 Oswald Spengler, Der Untergang des Abendlandes, I Band, München 1923, lk. 138.

5 Johannes Müller, Theorie und Technik der Statistik, Jena 1927, lk. 53.

6 F. Žižek, Grundriss der Statistik, lk. 66.

7 A. Julin, Principes de statistique théorique et appliquée, Tome I, lk-d 97—98.

8 Mayr, op. cit., lk. 65.

9 Žižek, op. cit., lk. 65, märge 1.

10 Meitzen, op. cit., lk. 126.

11 А. Н. Анцыферовъ, Курсъ статистики, 4 изд., Прага 1922, lk. 45.

12 Янсонъ, Теорія статистики, lk. 66.

13 Янсонъ, l. c.

14 А. Вагнеръ, artikkel koguteoses „Исторія и теорія статистики" etc., Jahnsoni toimetusel, lk. 146.

15 Анцыферовъ, op. cit., lk. 44.

16 Кауфманъ, op. cit., lk-d 251—252.

Kuues peatükk.

STATISTILISE ALGMATERJALI AMMUTAMINE.

Nagu nüüd juba teame, koosneb statistiline uurimismeetod üldjoonis kolmest üksteisest selgesti erivast peaastmest. Need astmed on järgmised: 1) vaatlus ja sotsiaalmasse moodustavate üksikfaktide registreerimine, 2) registreeritud üksikjuhtudest (faktidest) rühmade moodustamine, s. t. üksikfakte iseloomustavate numbrite liitmine, sel teel saadud arvulistest iseloomustustest vastavate järelduste tuletamine nende arvude ja nende arvestuslikul töötlusel saadud suuruste võrdluse abil [1]).

Igal mainitud statistilise töö astmel esinevad uued isikud ja organid, kusjuures enamasti erandatakse tagasipöördumine mingisuguste kontrollimiste või teiskordsete uurimiste eesmärgil juba varemini teostatud uurimisastmeile. Kuna esimesel astmel töö teostatakse tavaliselt tööjaotuse alusel töötavate isikute massi poolt, siis seda tööd tuleb korraldada metoodiliselt, s. t. ta aluseks peab olema varemini väljatöötatud kava; registreerivate organite individuaalsuse ja subjektiivsuse vältimiseks tuleb mainitud kavale anda võimalikult objektiivne iseloom.

Üldse võib öelda, et missuguse iseloomuga statistiline uurimine ka ei oleks, alati tuleb ta teostada kindla kava järgi, millele peab vastama antud operatsiooni jaoks väljatöötatud programm. Enne statistilisele vaatlusele asumist tuleb alati koostada vastav uurimiskava ja -programm.

Esimesi samme ses suunas on statistiliseks uurimiseks vajalise aja ja materiaalsete kulutiste eelarve koostamine, samuti ka eelseisvaiks töiks tarvilike isikute muretsemine, nii et kogu selle kava võib jagada materiaalse ja isikulise organisatsiooni kavaks.

Materiaalse organisatsiooni moodustavad peamiselt statistilise operatsiooni teostamiseks vajaliste rahaliste kulude eelarvestus ja selle varustamine kõige tarvilikuga, nii-öelda eelseisva ettevõtte eelarve koostamine. Seejuures iga sellise statistilise ettevõtte eelarvestatud kulud jaguvad kokkuloeku ettevalmistus-, teostamis- ja saadud andmete töötlemiskuludeks. Arvutatud summade suurus määrab kavatsetava operatsiooni teostamispiirid ja sunnib finantsiliste raskuste puhul mõnikord suuresti vähendama ta ulatust. Edasi on mainitud materiaalse organisatsiooni ülesandeks ja tööks vajaliste materjalide — loenduslehtede, -kaartide, vastavate seadete, instrumentide jne. — muretsemine. Isikulise organisatsiooni ülesandeks on tarviliku tööpersonaali valik ning vastav ettevalmistus ja peale selle mõnikord ka rahva kohustamine nõutavate vastuste andmiseks.

Juba ettevalmistustööd ise nõuavad tarviliku organisatsiooni loomist, alama tööpersonaali, loendajate, juhtimist ja ettevalmistust, neile loendusformularide muretsemist ja väljajagamist. Loendusoperatsioon ise võib nõuda veel loendajate ja neid kontrollivate isikute tasustamist nende töö ja nende poolt kantud kulude eest. (Loendajate tasuta töö puhul, näit. Eesti rahvaloendusel 1922. ja 1934. a., osa neist kuludest jääb ära.) Saadud materjali edasine töötlus tekitab kulusid ühelt poolt andmete kontrollimisel, kokkuvõtmisel, redigeerimisel ja käsitlusel enam-vähem ettevalmistatud tööjõudude abil, ja teiselt poolt — nende avaldamisel. Kõiki eelseisvaid kulusid tuleb arvestada kava või programmi koostamisel. Nende kulude täiesti või osalt puudulik arvestamine võib hiljem töö teostamisel tekitada soovimatuid raskusi ja sundida programmi ennast või ta lõplikku teostamist ootamatult kärpima, kusjuures säärasel juhul osa tehtud tööst osutub täiesti kasutuks.

Kõikide nende arvestuste peaküsimuseks on alati töötlemine. Kui näit. kavatsetakse töötleda küsimuslehed või loenduskaardid 45 miljoni inimese kohta, kusjuures igale isikule on esitatud 12 küsimust, siis tuleb üldkokkuvõttes teha 540 miljonit märget ja allutada need edasisile kokkuvõtteile. Mitu sekundit kulub sääraste märkmete teatud arvu jaoks ja nende summimiseks, seda on alati võimalik määratleda katse abil. Oletades, et antud juhul iga kirjend nõuab aega 5 sekundit, me saame 2700 miljonit sekundit, s. o. 750.000 tundi, või võttes tööpäeva 6-tunnisena ja arvates maha ettevalmistusteks vajalise ühe tunni — 125.000 tööpäeva; kui meil on näit. 417 tööjõudu, siis selle töö teostamiseks on vaja terve aasta aega, 139 tööjõuga — koguni kolm aastat [2]). Kui on teada töötasu keskmine määr, siis on

mainitud tööks vajalise aja näitelise arvatluse alusel kerge arvutada vajaliste rahaliste vahendite suurus.

Et saada konkreetsem kujutlus tegelikust materiaalsest ja isikulisest momendist rahvaloenduse kui statistilise operatsiooni teostamisel, selleks toome näitena tõenäoselt maailma suurima statistilise operatsiooni — ameerika tsensi [3]), kus näit. 1900. a. vajati 52 871 loendajat ühes 2648 abiagendiga; kokkuvõtetega oli tegevuses 3 554 inimest, ja üldkulud ulatusid 11 854 817 dollarini, mis moodustas 76.149.386 elaniku juures 0,155 dollarit kulusid pea pealt [4]).

Teostatavate statistiliste operatsioonide suurte mõõdete ja kulude tõttu tuleb olla eriti tähelepanelik ning ettevaatlik neile aluseks olevate kavade ja programmide koostamisel. Seejuures ei pea unustatama, et vead, mis tehtud programmi koostamisel, peegelduvad vältimatult kogu järgnevast statistilisest tööst, sest vaatlusprotsessis ei või muuta varemini vastuvõetud programmi. Seepärast peab juba kava koostamisel kõik ette nähtama võimalikult vähimate üksikasjuni. Seda tuleb teha eriti seepärast, et, nagu korduvalt toonitab tuntud vene statistik prof. A. A. Kaufmann, „statistikas ei ole pisiasju", sest iga ettenähtamata või läbilastud pisiasi võib viia väga tõsiseile edasisile tagajärgedele ja ebaõigeile lõppjäreldustele. Seepärast nüüdisajal korraldatakse koostatud kava sobivuse ja ta puuduste selgituseks üha suuremal määral p r o o v l o e n d u s i, kus kontrollitakse esitatud kava otstarbekohasust väiksemas ulatuses. Uuritakse, näit., statistiliselt enne üldloendust mingisuguse suure linna üht jagu või mingisuguse maakonna osa, kusjuures sageli valitakse meelega sellised kohad, kus rahvastik loenduseks vähem ette valmistatud. Säärane katse võimaldab kergemini selgitada eelseisvaid üldraskusi. Niisugune operatsioon kuulub muidugi pigemini juba statistilise operatsiooni praktilisse ettevalmistusse. Siia kuuluvad näit. ka loenduse peaeesmärgina mitte esinevate sotsiaalmasside, näit. hoonete, korterite ja üldse elamute eelloendus, eelkokkuvõte enne rahvaloendust. — Koostatud kava lõplik edu sõltub tähtsal määral veel selle kava mõistmise astmest ja sellega seotud statistiliste organite eeskirjadest, samuti uuritavast rahvastikust endast, keda tuleb loenduseks vastavalt ette valmistada, mis kuulub samuti kogu kavatsetud töö vältimatute ettevalmistavate operatsioonide hulka.

Nagu juba teame, saadakse edasisele statistilisele töötlusele alluv algmaterjal andmeist, mis on kogutud kas nn. p r i m a a r- või s e k u n d a a r statistika poolt. Eelnenud peatükist oleme juba tuttavad statistilise materjali iseloomu erisusega ta saamise eriliste

omaduste järgi. Prof. Žižek toonitas eriti oma raamatus [5]), et seisundmasside uurimine toimub suuremalt osalt primaarstatistika operatsioonide abil, kuna aga liikumismassid alluvad sekundaarstatistikale. See väide vastab üldjoonis tegelikkusele, ent siiski tuleb tasse suhtuda mõningate piiratustega. Sest ühe ja teise statistikaliigi vahel ei ole nii järsku vastuolu, on ju märgata küllalt sagedasi siirdumisi ühelt alalt teisele. Ent siiski esineb nende vahel ka selgeid erivusi, esijoones neile tarviliku materjali kogumise vormi suhtes. Sekundaarstatistika on alati seotud teatud sfääri mingisuguste meile tuntud nähtustega, mis määratlevad korraga ette ära ta materjalikogumise iseloomu, milline materjal kujutab endast juba kuski olelevat dokumenti või eelnenud kirjet: perekonnaseisuaktid — sünni-, suremus- ja abielustatistika jaoks, andamiformularid — tubaka- või suhkrutööstuse statistika jaoks, vabrikutööliste palgalehed — töötasustatistika jaoks jne. Peale selle primaarstatistika ei ole seotud seda laadi juba varemini leiduvate konkreetsete andmetega ja on seepärast ise sunnitud looma endale eriliste formularide (loenduslehtede, -kaardikeste jne.) abil selle põhimaterjali, millest saadakse talle vajalised arvud. Siiski mõnikord see eriline eesmärk, millega seotud kasustatav sekundaarstatistiline materjal, omab niivõrd üldist iseloomu, et praktiliselt lähtekohalt erisus primaar- ja sekundaarstatistika vahel peaaegu kaob. Seda näeme näit. sünni-, suremus- või abielustatistikas, kus saadavad andmed on niivõrd tihedalt seotud primaarstatistika soovidega — saada teatmeid rahvastiku koostisest, et perekonnaseisuameti aktilehed võiksid peaaegu sama edukalt olla primaarstatistika loendusformularideks [6]).

Mõnikord võib esimesel pilgul näida, et primaarstatistikal on oma olemuselt terve rida eeliseid võrreldes sekundaarsega ja et üldse peaks teda, kus see aga ainult võimalik, eelistama sekundaarsele, sest viimast võib rakendada ainult neil juhtudel, kus esimese rakendus mingisuguseil põhjusil osutub võimatuks. Ent juba sellestki, mida teame senini primaarstatistikast, on selge, et ta nõuab alati enamvähem suuri materiaalseid kulusid ja samuti palju aega, kuna aga sekundaarne esitab ses suhtes palju väiksemaid nõudmisi. Sekundaarstatistikas pole vaja isikuid loendusel eriti küsitleda, missugune asjaolu laialdaste rahvahulkade vähese kalduvuse juures statistilisile küsitlusile on üsna tähtis eelis. Peale selle, kuigi üldreegli järgi primaarstatistika andmed on usaldusväärilisemad, peame siiski tunnistama, et ka sekundaarstatistika annab paljudel juhtudel täiesti täpseid, mõnikord isegi täpsemaid andmeid kui primaarstatistika. Nii

näit, võiksime vaevalt primaarstatistika abil saada täpsemaid ning purgivamaid andmeid sündidest, surmajuhtumeist või abiellumistest, kui on need, mis annavad meile sekundaarstatistika alal perekonnaseisuametnikud. Sedasama võime öelda ka tööliste palgalehtede alusel koostatud töötasustatistika kohta, millest paremaid resultaate võiks vaevalt anda ettevõtjate endi või tööliste otsene küsitlus, sest küsitlusega seotud mingisuguste sotsiaalsete korralduste ootus või kartus võiks põhjustada ebaõigete vastuste andmist. Eelnenu põhjal võime julgesti otsustada, et mõlemad eespool-mainitud statistikaliigid, sõltumuses olukorrist, tagavad meile küllaldase usaldusväärilisuse ja kumbki neist omab teatud eeliseid.

Nii primaar- kui ka sekundaarstatistika andmed on alusmaterjaliks edasistele statistilistele uurimustele. Kuigi ühed andmed on meile nagu juba enam-vähem valminud (sekundaarstatistika) ja teisi tuleb alles muretseda (primaarstatistika), siiski kerkib nii ühel kui ka teisel juhul uuesti küsimus meie poolt juba varemini käsitletud eelseisva töö kavast. Selle kava väljatöötamine eeldab prof. Antsõferovi sõnade järgi „järgmiste põhiküsimuste lahendust: 1) k e s peab teostama vaatluse; 2) m i s allub vaatlusele; 3) k u i d a s, 4) m i l l a l ja 5) k u s tuleb teostada vaatlus — teiste sõnadega, tuleb määratleda vaatluse subjekt, objekt, menetlused, aeg ja territoorium“ [7]).

Eestoodud loenduses on esikohal küsimus vaatlus s u b j e k t i s t, kelle suhtes tuleb märkida, et tänapäeva riikliku ja ühiskondliku elu tingimusis selle tähtsa ülesande täitmine lasub peaaegu eranditult riigi ja kohalike omavalitsuse organite üldisil ja erilisil statistilisil asutisil. Eraisikute ja -asutiste tegevus statistiliste andmete kogumisel võib mängida ainult väga piiratud osa. Aga ka siin tuleb selgitada, missugused asutised nimelt, kuidas ja missugusel viisil peavad teostama neile antud töö. Tuleb varemini määratleda, kas selleks eesmärgiks vaja rakendada tegevusse alatised või ajutiselt moodustatud riiklikud asutised, kas tuleb kutsuda tööle loendajad ja kuidas nad loenduseks ette valmistatud, missugust osa võivad seejuures mängida eraisikud, uuritav rahvastik ise jne.

Kavatsetava statistilise operatsiooni o b j e k t võib olla väga erisugune ja temast öeldu võib suurel määral kattuda sellega, mida võib öelda statistiliste uurimuste esemest üldse. Ent antud konkreetsete objektide enam-vähem täpseks piiritluseks on vaja enne määratleda eelseisva vaatluse aluseks võetav a r v e s t u s ü h i k. Igasugusel meie poolt teostataval statistilisel vaatlusel omab arvestusühik äärmiselt

olulist tähtsust. Ainult viimase abil on meil võimalik teostada statistiliste masside täpsemat hulgalist arvestust, sest vaatlusele alluvad massid ise ju koosnevadki selliste tingimuslike ühikute kogust. See tingimuslik „statistiline indiviid", nagu teda nimetab Antsõferov, võib kattuda või mitte kattuda indiviidiga bioloogilises mõttes. Säärase ühiku määratlus oleneb statistilise operatsiooni eesmärkidest, näit. rahvaloendusel esineb tavaliselt arvestusühikuna iga elav inimene, kes asub antud momendil teatud territooriumi teatud punktis; tööstuslikel loendustel võetakse arvestusühikuks iga üksik ettevõte, kriminaalstatistikas lähtutakse üksikust roimarist või teatud liiki roimast kui põhiühikust jne. Sel teel määratletud arvestusühik on edasi kõigi meie alaarvestuste, võrdluste ja igasuguste kombinatsioonide aluseks, mispärast teda ei või jagada osiks või muuta järgnevate tööde protsessis. Sõltumuses uurimise eesmärkidest ja teisist olundeist, säärane ühik võib olla nii suurem kui ka väiksem, kujutades endast, kas jagamatut tervikut, nagu inimene, või kollektiivset tervikut, mis moodustatud paljudest jagamatuist, nagu näit. tööstusettevõte jne. Arvestusühikuid võib olla üks või mitu, kusjuures viimasel juhul uute täiendavate ühikute tarvituselevõtt võimaldab saada täiuslikuma pildi uuritavast nähtusest. Näit. meie rahvaloendusel 1922. a. ei loendatud mitte üksi rahva, vaid ka majade ja korterite arv, mis soodustas rahvastiku elutingimuste selgitust; vabrikutööliste loendusel võib peale tööliste arvu märgendada ka masinate hulga ja võimsuse vabrikuis, mis lubab paremini otsustada antud tööstusharu struktuuri iseloomu üle jne.

Võib öelda, et arvestusühik ehk vaatlusühik *(Erhebungseinheit)* on see üksik rakuke, milliste rakukeste ühendusest koosnebki statistilisele vaatlusele alluv massnähtus. Säärase ühiku määratlus ruumi ja aja lähtekohalt ei tekita erilisi raskusi, sest siin on tegemist selliste objektiivsete ning kõigiti selgete mõistetega, nagu aastad, kuud, nädalad, geograafilised või teised ruumilised tähistused, mis esinevad kõigile ühetähenduslikena. Ent nende ühikute sisemise olemuse määratlusel tekib sageli arvukalt raskusi. Esiteks ei osutu mõnikord mitte kergeks piiristada vaadeldavad nähtused neile sugulaslikest, ent mittearvestatavaist või üldse teisist ühikuist, mis kuuluvad samasse kategooriasse. Sellest kõnelesime juba eespool. Aga massnähtuste suuruse, mahu, geograafilise jagumise ja ajalise arengu statistilise määratluse kõrval esineb veel teinegi ülesanne. Elulise pildi sõna tõelises mõttes saame ainult sel juhul, kui määratleme statistiliselt mitte ainult massnähtuse kui säärase, vaid ka kõik ta pea-

mised erisused. Viimaste määratluseks esitatakse sellised uurimisküsimused, mis ei puuduta mitte ainult vaadeldava ühiku olemust ennast, vaid ka ta omadusi ja erisusi, mida nimetatakse statistilisteks tunnusteks. Nii ei arvestata rahvaloendusel mitte ainult elanike arvu mingisugusel maal, vaid tavaliselt selgitatakse peale selle veel iga loendatud isiku sugu, vanus, elukutse, perekondlik seisund jne.

Seoses sellega on meil arvestusühiku määratlusel vaja veel „iga üksiku vaatlusele ja registreerimisele alluva statistilise indiviidi suhtes märkida ja täpselt valandada rida tunnuseid. Nende tunnuste kogu moodustab statistilise vaatluse programmi" (Antsõferov), mille tähtsusest kõnelesime juba eespool. Seda märkis omal ajal juba Quetelet. „Enne, kui nõuda vastuseid teatud küsimustele, tuleb hoolega uurida seda küsimust, mis peab valgustama kogutavaid andmeid; tuleb püüda eraldada antud nähtusi määravad põhjused, eriti need, mille mõju tähtsaim. Ilma säärase esialgse uurimiseta on võimatu koostada statistiline programm; ilma selleta on alati võimalik puudulike teatmete või kasutute üksikasjade saamise riisiko." Lähtudes sellest üldolustikust Quetelet püstitas mõningad üldpõhimõtted, mida tuleb jälgida statistilise programmi koostamisel. Tema sõnade järgi on vaja:

1) Nõuda ainult tingimata tarvilikke teateid. Statistikale omavad suurimat tähtsust need vaadeldavat massi moodustavate „statistiliste indiviidide" enamikule omased tunnused, mis iseloomustavad selles massis alatiste põhjuste mõjul toimuvaid nähtusi, ja kõige olulisemad hälbed massi „normaalsest" ehitisest.

Prof. Antsõferovi arvates selles suunas „peabki teostatama tunnuste valiku". Kõik „kasutud üksikasjad" tulevad hoolega eemaldada statistilisest programmist. Ent ka oluliste tunnuste vahel tuleb teha vali valik. — Üldse, mida ulatuslikum on vaatlus ja mida väiksem valitud arvestusühik, seda lühem peab olema statistiline programm. Jälgides seda põhimõtet, rahvusvahelised kongressid soovitasid paigutada rahvaloenduste programmi mitte üle 33 tunnuse; tegelikult nende arv ei ületa tavaliselt 19. Peale selle on veel vaja olla võimalikult kitsi küsimuste esitamisel. Alati on soovitav püüda saada soovitud resultaat võimalikult väiksema arvu küsimustega. Kui näit. abielulahutus-statistikas on soovitav määratleda lahutatud abielupaaride laste arv, vanus ja sugu, siis ei tule esitada kolm küsimust: „a) olemlike laste arv, b) nende vanus, c) nende sugu", vaid esitada ainult üks: „olemlike laste nimed, sugu ja sünniandmed".

2) Vaja esitada ainult sellised küsimused, millele tõesti v õ i m a l i k saada vastust. — Selle tähtsa põhimõtte vastu patustavat praktika, Antsõferovi arvates, väga sagedasti. „Pole küllaldane m i n g i s u g u n e vastus: on vaja esitada küsimused nii, et oleks võimalik saada usaldusväärilised vastused, mis konstateerivad täpselt teatud konkreetset fakti. Sest programmi laiendades me ei lähene tõe tunnetusele, vaid eemaldume sellest." Selleks on soovitav esitada küsimused ainult nende nähtuste suhtes, mis on küsitletavale tuntud ja kus tal ei tule murda pead või teha parandeid. Seepärast on soovitav vältida küsimused ammumöödunud sündmustest, milliste täpne määratlus nõuaks liiga suurt jõukulutust. Soovitav on samuti vältida küsimusi tuleviku kohta: „mida ennustate teie..." või hüpoteetilisel kujul: „mida teeksite teie, kui..." jne. Peale selle võivad programmi kuuluda ainult küsimused, mis puutuvad statistiliselt haaratavaisse tunnuseisse.

3) Väga oluline on hoiduda programmis sääraseist küsimusist, mis võivad tekitada u m b u s a l d u s t või k a h t l u s t või riivata isiklikke või kohalikke huve. On täiesti selge, et statistiline vaatlus võib olla edukas ainult sel juhul, kui tal rahva täieline usaldus ja kui rahvas mõistab teostatava töö ülesandeid ja eesmärke. Selt lähtekohalt tuleb väga arvestada eitavat suhtumist statistilisse vaatlusse üldse, millist suhtumist võib sageli kohata kõige erisugusemais ühiskonnakihtides väga erivail motiivel. Mõnikord need motiivid võivad olla isegi vastandlikud, nagu näit. teatud küsimusele mitte vastamisel nii ettevõtja kui ka tööliste poolt. Sel juhul küsimus ei seisa mitte ainult statistilise vaatluse ülesannete m õ i s t m i s e s ja küsitletavate isikute kultuuritasemes. Just viimane asjaolu nõuab mõningaid olulisi kitsendusi ja piiratusi. Kõnelemata algharidusest, võib näit. isegi kesk- või kõrgema haridusega isikuil sageli puududa selge arusaamine statistilise registreerimise ülesandeist ja mõttest.

Ent ühelaadiliste statistiliste loenduste sagedasel kordumisel võib rahvas üha enam harjuda nendega, mis mõjub teatud piirini soodustavalt mainitud statistiliste operatsioonide teostamisele. Siiski ei tule liigselt loota rahvastiku harjumusele statistiliste operatsioonidega, sest ühelaadiliste statistiliste operatsioonide sagedasel kordumisel võib lõppeks tekkida rahva erilaadiline „tüdimus" igasugustest loendustest, millele omal ajal juhtis tähelepanu saksa statistikuid. Samasugust „tüdimust" tekitasid Nõukogude-Venemaal enamlaste valitsemise algaastail veel palju suuremal määral alatised sta-

tistilised loendused, mille teostamist nõuti vahet pidamata ning väga lühikesteks tärminiteks. Säärastest tüütavatest loendustest püüdsid küsitletavad võimalikult ruttu lahti saada, kusjuures antud teatmed-andmed olid sageli täiesti fiktiivsed ehk, tolleaegse väljendusega, „laest" võetud.

Mõnikord tuleb esitada ka indiskreetseid küsimusi, mis liiga intiimsed või üldse säärased, millele küsitletav ei tahaks vastata. Halduslikult või meditsiiniliselt lähtekohalt oleks näit. väga huvitav teada prostitueeruvate naiste arvu teatud linnas. Ent oleks täiesti naiivne oodata, et keegi prostitueeruvaist vastaks täiesti avameelselt statistilise küsitluslehe vastavale küsimusele; iga prostitueeruja püüab varjata oma tõelist elukutset. Samuti jäävad peaaegu alati vastamata paljud küsimused, mis puudutavad mingisuguse ettevõtte nn. „ärisaladust". — Niisugustel juhtudel võib saavutada eesmärgi ainult mitmesuguste kaudsete allikate ja võtete abil. Näit. rahvastiku varandusliku seisundi selgituseks võib kasustada maksuandmeid; põllumajanduse võlakoormatuse määratlusel kasustas Saksa konjunktuuri-instituut võlgnike otsese küsitluse asemel neile laenu andnud krediitasutistelt saadud andmeid. Eraisikute või ettevõtete ainelisi huve puudutavad küsimused tuleb esitada üldse suure ettevaatusega.

Küsimuste õieti esitamise järgmiseks nõudeks on: 4) esitatud küsimused peavad olema täpsed ja selged ning võimalikult kõikjal ja kõigile ühtlaselt arusaadavad, nii et saadud andmed oleksid isekeskis võrreldavad. Mainitud nõude mittetäitmisel me kaotame võimaluse koostada ühelaadilisi masse ja võrrelda neid omavahel, teiste sõnadega — kaotame statistilise analüüsi teostamisvõimaluse.

Kuigi õnnestuks päris täpselt määratleda arvestusühik ja määratlusele alluvad tunnused, siis see üksi ei tagaks ometi mitte seda, et küsitluslehtede täitjad saaksid ilma lähema selgituseta aru fikseeritud termineist. Lühidalt valandatud küsimusega on väga raske määratleda, mida mõeldakse näit. põllumajandusliku ettevõtte või elukutsega. Paljudel juhtudel soovitatakse seepärast püsida küsimuse lühikesel vormil ja lahendada seejuures tekkivad arusaamatused küsimusile lisandatud selgitavate märkuste abil.

Lõppeks 5) on tarvis tagada võimalus iga teatme kontrolliimiseks. Faktide esialgsel arvestusel ja kokkuloekul kasustatakse teatud arvestusühikute identsuse määratluseks nn. kontrollküsimusi. Viimased ei evi omaette statistilist täht-

sust, vaid võimaldavad algteatmete puudulikkuse või ebatäpsuse puhul vaatlusobjekti uurimist ja saadud teatmete töötlust või täiendust [8]). Selliseid küsimusi on näit. loendusringkonna ja tänava nimetus, maja- ja korterinumber, küsitletava ees- ja perekonnanimi jt. (kuigi näit. viimasel juhul andmed ees- ja perekonnanimede kohta võivad olla rahva erilise nimedestatistika objektiks).

Kui hästi statistiline uurimiskava ja -programm ka koostatud ei oleks, kui õnnestunuks üksikud esitatavad küsimused ka ei osutuks, siiski peame alati arvestama seda asjaolu, et statistilise algmaterjali kogumisel, taoliselt igasugusele inimtegevusele, on teatud hulk vigu vältimatud. Saadud statistiliste algandmete kiire kontrollimise võimaldamiseks esitataksegi eelmainitud kontrollküsimused. Statistiliste andmete kontrollimis- ja parandusmenetluste kohaselt jagatakse vastavad kontrollimised s i s e- ja v ä l i s k o n t r o l l i k s, kusjuures kontrollija tähelepanu olgu suunatud kogu edasise töö edu määravale kahele vältimatule peatingimusele: kogutud materjali täiuslikkusele ja õigsusele.

Saadud teatmete sisekontrolliks tarvitatakse üksteist vastakuti kontrollivaid küsimusi. Muidugi on ka juhtumeid, kus vastuste endi olemusest ilmneb nende ebaõigsus. Näit., kui isiku eesnimena on antud „Jaan" või „Karl", ent sama isiku sooks on märgitud — „naine", või kui isiku vanus on märgitud „12 aastat", ent perekondlik seisund — „abielus", siis on viga täiesti ilmne, kuigi alles vea parandusel on võimalik määratleda, kumb vastus on vale. Mõnikord on siiski võimalik teatud ilmse vea puhul määratleda teiste paralleelsete küsimuste abil, milline antud vastuseist on ebaõige. Kui näit. 12-aastane „abielus" isik käib antud teatmeil algkoolis, siis on ilmne, et vastus tema perekondliku seisundi kohta on vale jne. Üksteist vastakuti kontrollivaile küsimustele saadud vastuste võrdlemisel selgub antud vastuste sisemine vasturääkivus üksteisele mõnikord ka siis, kui viga ei olegi otseselt silmatorkav, ent ilmneb siiski lähimal kaalutlusel. Ebatõenäone on näit. vastus, et 2—3-ha-ne talund omab traktorit või 500 töölisega vabrikul puudub jõumasin jne.

Kuigi vastuste sisemised vastuoksused ei ole alati nii suured, siiski nad on kogenud vaatlejale kohe märgatavad, tekitades vaatlejas kahtlusi ja põhjustades seega edasist kontrollimist. Säärased kahtlused tekivad näit. sel juhul, kui mingisugune teatud juhtum on muidu kõigiti sarnane teiste temale analoogiliste juhtumitega, ent erandub neist järsku mingis suhtes, kusjuures sääraseks erandumi-

seks ei leidu ühtegi otseselt nähtuvat põhjust. See nähtus viib meid juba nn. väliskontrolli alale. Siin kontrollitakse ühtede isikute andmeid teiste isikute andmetega. Väliskontrolli teostatakse näit. teatmeid ristküsitluse abil kogudes või üldse ühe ja sama nähtuse kohta mitut isikut küsitledes, nagu see näit. toimub nn. ekspeditsioonilisel menetlusel.

Teine kogutud materjali mihust väga halvendav asjaolu on materjale puudulikkus, s. t. üksikute vastuste lünklikkus, mis võib esineda nii üksikute arvestusühikute kui ka kõigi programmis nõutud tunnuste juures. Nii ühel kui ka teisel juhul tehtud lüngad on väga olulise tähtsusega ja need tuleb paratamatult kõrvaldada. Siin peab ikka meeles pidama, et statistika esimeseks, tähtsaimaks ja kõikide edasiste operatsioonide edukust määravaks ülesandeks on küllaldasel määral purgiva ning usaldusväärilise materjali ammutamine. Muidugi on sellist nõuet võimalik teostada ainult teatud määrani; taoliselt igasuguseile teistele inimtegevustele pole ka siingi võimalik saavutada ideaali. Tuleb rahulduda teaduse ideaalnõuete ja tegeliku elu praktiliste tingimuste vahelise kompromissiga.

Statistilistes küsitluslehtedes ehk formularides esinevate vigade või lünkade puhul on alati kõige parem pöörduda selle loendaja poole, kes teostas vastava objekti loendust, sest tema on asjaga enam-vähem tuttav ja võib seetõttu kõige kergemini teha vastavad parandid. Sekundaarstatistika puhul on vigade paranduseks võimalik pöörduda ka vastavaid andmeid koguvate ametnike või asutiste poole. Lõppeks võivad saadud andmeid parandada ka kogu antud statistilist operatsiooni tervikuna juhtivad isikud. Viimane menetlus on tehniliselt muidugi lihtsaim, kuid tas peitub väga olulisi hädaohte, mispärast seda tuleb soovitada ainult erandjuhtudel. Muidugi toimub igasugune materjali täiendamine ja parandamine lihtloendajate poolt alati vastava juhtiva isiku ülevaatuse ja kontrolli all, ent viimase otsene vahelesegamine kogutud materjali parandamisele on hoopis teise iseloomuga. Kogu statistilise operatsiooni juhataja asub liiga kaugel mainitud operatsioonide algstaadiumist ja ei tunne kirjeldatavaid objekte vahetult. Juhtiva isiku „iseparandusel" võib olla hädaohtlikke tulemusi: liigne kiirustamine ja sellest sõltuv pealiskaudsus. Ja kui rahva seas levivad laialdaselt kuuldused sääraste pealiskaudsete menetluste rakendusest, siis see ähvardab kaotada igasuguse, niikuinii kaugeltki mitte alati küllalt tugeva usalduse statistilise töö vastu. Seepärast on otstarbekohasem rakendada kõik statistilise algmaterjali tarvilikud kontrollimis- ja parandusvahendid;

sest kuigi see on seotud töö algtempo aeglastamisriisikoga, siis selle eest võib saavutada kindluse, et saadud materjal vastab talle antud juhul seatud nõudeile. See on kogu statistilise operatsiooni edukuse ja õnnestumise esimeseks tagatiseks.

Eelnenud harutlusist selgus, et kogutud statistiline algmaterjal võib sisaldada alati tühikuid või lünki ja et viimased sõltuvad mainitud materjali kogumistingimustest. Ei tule unustada, et statistiline algmaterjal põhineb ainult väga harvadel juhtudel registreerivate organite — riigi-, omavalitsuse- ja kogukonnaametnike või eriliste selleks määratud isikute — otseseil vaatlusil. Tavaliselt mainitud organid küsitlevad isikuid, kes on ise „vaatlusobjektiks" või on lähedas kokkupuutes „objektiga". Seejuures küsitlus seisab enamasti selles, et teatmete koguja annab küsitletavale vastamiseks sellekohaseid küsimusi sisaldava küsitluslehe. Küsitlusleht peab koostatud olema nii, et vastajal ei oleks täitmisel asjatuid raskusi ja et oleks võimalik kontrollida antud vastuste tõepärasust. Moodses statistikas nõutakse eriti, et iga üksikteatme erisuhe statistilise uurimisobjektiga oleks täpselt määratletav. Varemini kanti vastavad andmed tavaliselt otsekohe tabeleisse (nn. kontsentratsioonilisse formulari).

Nagu juba eespool märgitud, on statistilise vaatluse eduka teostuse väga tähtsaks eelduseks küsimuste otstarbekohane formulatsioon ja iseloom ning teatmete andmiseks sobivate isikute asjatundlik valik. Eelnenust nähtub, kuivõrd raske on massiliste vaatluste organiseerimine, sest vaatlusel tuleb alati arvestada arvukaid vigadeallikaid ning ühtaegu tagada vaatluse autentsus. Soovipärase edu saavutuseks tuleb siin korraldada eeskätt organisatsioonikava täitmise kõige üksikasjalisem ning valjem kontroll ning tagada seejuures kasustatavate formularide ja terminite võimalikult suur täpsus. Teame juba, et paljud näiliselt täiesti arusaadavad ning vaieldamatud mõisted võimaldavad erisugust tõlgendust ja tekitavad mõnikord rea kahtlusi. Kui juba mõisted „maja" või „sündimus" tekitavad raskusi, siis seda sagedamini võib tekkida kahtlusi mõne nähtuse teatud omaduste määratlusel. Näit. terminiga „mustatööline" võib tähistada nii õppimata vabrikutöölist kui ka õppinud eriteadlast — arsti, juristi, agronoomi jne. — kes juhuslikult elatub mustatööst jne.

Veel rohkem keerustub meie ülesanne väga paljude sotsiaalnähtuste suhtes. Nagu märkis omal ajal Jahnson, et mitte alati „pole võimalik jagada vaatlusobjekti ta lihtsaimaiks osisteks ja leida need liht-

saimad tunnused, mis määratlevad küllaldaselt objektide mihuslikud erisused". Säärasest asjaolust tekib vahel raskesti lahendatavaid tülisid ja lahkarvamusi; näit. omal ajal tekkinud ja tänini veel lõppemata terav vaidlus põllumajanduslike suur- või väikekäitiste arvu kasvust või kahanemisest. Siin segati sageli ära talundi (kui ettevõtte) ja maavalduse (kui maaga seotud juriidilis-majandusliku vormi) mõisted; samuti tekitas raskusi suur- ja väiketalundi mõiste määratlus. Näit. 10-ha-ne teravilja kasvatav talund pole kaugeltki mitte suurkäitis, ent 10-ha-ne viinamägi on omal alal juba suurkäitis jne.

Edasi tekib küsimusi vaatlust teostavate organite suhtes. Omal ajal kirjutas Jahnson, et on raske alandada kõik vaatlejad registreerivaks mehhanismiks või sundida neid antud nähtust ühetaoliselt vaatlema, s. t. „paigutada kõik sellistesse tingimustesse, et igaühel neist oleks temale üldtööst teostamiseks määratud väikese osakese lõppeesmärgid selged". Siin mängib suurt rolli vaatlejate mitte alati kergesti saavutatav arusaamine oma ülesandeist ja erapooletus andmete märgendusel. Teame, et juba statistilise uurimisprogrammi koostamisel võib tekkida teatud eelarvamusi: püüd ühtesid nähtusi tagaplaanile suruda ja teisi esile tõsta. Kuigi viimatimainitud nähtus esineb rohkem statistilise töö kõrgemate organite juures, siiski võib säärast suhtumist leida ka puhtteostava töö juures. Omal ajal mõjus Venemaal näit. semstvo-statistika teostamisele eriti terav vaadete vastuolu nn. marksistliku ja nn. narodnikute suuna vahel. Kui statistiliste andmete kogumist organiseerivad riigiorganid, siis mängib seejuures sageli suurt osa riigi huvi — anda kogutud andmeile teatud värving. Nii näit. endise Austria-Ungari riigi osades, kus oli valdav kas poola, saksa, tšehhi või madjari element, püüdsid statistilist loendust teostavad kohalikud organid sihilikult saavutada võimalikult suure arvu neid, kelle „ema"keeleks kas poola, saksa, tšehhi või madjari keel; seepärast üldse kõik säärased andmed rahvastiku keelelise jagumise kohta ei vääri vähimatki usaldust (Kaufmann). Sedasama näeme tänapäevalgi paljudes riikides (näit. Rumeenias ja Poolas) teatud vähemusrahvusse kuuluvate isikute rahvuse määratlusel.

Veel palju suuremat tähtsust evib statistilise loendusobjekti, s. t. rahva, suhtumine teostatavaisse statistilisisse operatsioonesse. Rahvastiku kultuurilisuse, statistilise vaatluse eesmärkide ja mõtte mõistmise kohta rahva poolt ning rahva seas vastava selgitustöö tegemise tähtsusest kirjutasime juba teatavasti eespool. Ent on

veel rohkem niiöelda sisemise iseloomuga asjaolusid, mis mõjuvad saavutatud resultaatide väärtusele. Rahvastikult igati täiuslike ning täiesti tõepäraste teatmete ammutamine pole sugugi kerge; võib koguni väita, et terve rea erisuguste põhjuste tõttu pole sääraste teatmete ammutamine kunagi täiel määral võimalik. Takistavate põhjustena mainib prof. Bortkiewicz siin küsitletava isiku teadmatust, hooletust, soovimatust ja usaldamatust; prof. Mayr — teadmatust, hooletust, pahatahtlikkust, kõrkust ja usaldamatust [9]).

Oma allikate, iseloomu ja tähtsuse poolest on statistilise vaatluse vead, nagu märgib Kaufmann, väga erivad. Vigaste vastuste klassifikatsiooni ehk üldskeemi esitas omal ajal Laplace. Selle skeemi järgi jaguvad kõik võimalikud vead kahte liiki ja iga liik omakorda kahte alaliiki. Vigaseid vastuseid võib saada siis, kui küsitletav t a h a b v a l e t a d a, ent ka siis, kui t a t a h a b k õ n e l d a t õ t t. Iga liigi juures on võimalik kaks alaliiki:: a) kui küsitletav t e a b t õ t t ja b) kui t a e i t e a t õ t t. Ent kuigi see klassifikatsioon võib olla küllaldane Laplace'i poolt endale püstitatud eesmärgiks, nimelt tunnistajate teatmete hindamiseks, siiski ta ei haara kaugeltki kõiki neid mitmelaadilisi vigu, mis võivad esineda statistilisel vaatlusel. Kui võtta j u h u s l i k u d v e a d, s. t. Laplace'i skeemi esimese liigi esimese alaliigi vead, siis neid võib jagada omakorda kahte oluliselt erivasse kategooriasse: 1) t i n g i m a t u l t j u h u s l i k u d vead, mis ei allu mingile üldreeglile, ent evivad kõige erilaadilisemaid suundi ja seetõttu hävivad vastakuti ning järelikult ei mõjusta üldresultaati; 2) vead, mida võib nimetada s e a d u s p ä r a s e l t j u h u s l i k e k s; viimased on tingitud teatud kindlas suunas mõjuvaist põhjusist ja ilmestavad seetõttu seaduspärasust teatud suunas või mõttes ning mõjustavad sellekohaselt üldresultaati [10]).

Puhtjuhuslikud vead, millele pole võimalik leida mingisugust põhjust, evivad vähimat tähtsust ning enamail juhtudel hävivad vastakuti: juhuslikult ekslik arvude kirje, ebaõigesse lahtrisse kantud märge, „ja" asemel „ei" kriipsamine või vastupidi. Seaduspäraselt juhuslikel vigadel on teissugune iseloom: mõnikord nad kuhjuvad üsna suurel hulgal ja sageli ilmestavad mõnesugust selgesti väljendatud tendentsi. Statistikute poolt korduvalt märgitud seda laadi vigu on küsitletavate kaldumine ümmargustele, 0 või 5-ga lõppevaile arvudele. Säärane kalduvus esineb töötasu või teatud maatüki suuruse, loomade arvu, eriti sageli aga vanuse määratlusel, kusjuures vastavaid tegelikke arve kas suurendatakse või vähendatakse. Kui

statistilisel loendusel ei küsitleta loendatava sünniaastat, vaid ta vanust, siis sageli kuhjub vastavaisse andmetetabeleisse võrratult suurem arv näit. 25-, 35- või 40- jne. aastasi kui näit. 24-, 26-, 39- või 41- jne. aastasi; sääraseid olulisi vigu tuleb vastavas statistikas muidugi tõeliselt arvestada ja võimalust mööda vältida. Ka teistel juhtudel esineb sageli täiesti arusaadav tendents arvude ümmardusele: isik, kes evib 29 või 31 ha maad, kaldub sageli ütlema, et tal on maad 30 ha; isik, kes saab aastas palka 2657 krooni, kaldub ütlema, et ta aastane palk on 2½ tuhat krooni jne. Mis puutub vanusandmeid, siis siin esineb juba päris kindel tendents tõe varjamisele. Me kõik tunneme ju väga hästi naissoo sihilikku kalduvust oma vanuse vähendamisele, eriti teatud sotsiaalseisse kihtidesse kuuluvate naiste juures. Ent esineb mõnikord ka vastupidine tendents, nimelt vanade, juba 100. eluaastale lähenevate raukade juures, kes püüavad suurendada oma vanust. Säärane vanusaastate arvu suurendustendents oli kord niivõrd üldine, et G. v. Mayr soovitas Baieris statistilisil loendusil üle 90-aastaste raukade vanust kontrollida dokumentaalselt; seetõttu vähenes varemini ülesantud saja-aastaste arv tunduvalt. Vene 1897. a. rahvaloendusel vähendas raukade vanuse dokumentaalne kontroll ülesantud saja-aastaste arvu viiekordselt. Kalduvus tõsiolude varjamisele on muidugi veel suurem siis, kui on tegemist mingi majandusalasse puutuva küsimusega, näit. teatud isiku varandusliku seisundi, ettevõtte rentaabluse või võlakoormuse määratlusega jne. Vigade allikana evib tähtsust ka vastavate kirjete lahtrisse kandmise unustamine, mistõttu vähenevad saadud üldkokkuvõtted. Antud vastuste iseloomule mõjuvad lõppeks ka küsitletava subjektiivsed muljed, ta meeleolu. Näit. põllumajandusliku statistika alal tegelevad praktilised statistikud teavad väga hästi, kui sünget värvingut evivad pärast viljaikaldust saadud lõikusstatistilised andmed ja kui roosilist — pärast head lõikust.

Kogutud statistilises algmaterjalis esinevate erisuguste vigade põhjuste siin antud loend pole kaugeltki purgiv. Ent mõnikord peetakse nende vigade tähtsust siiski liiga suureks. Statistiliste andmete puudulikkust ja nende absoluutse täpsuse puudumist, kirjutab Jahnson, peavad paljud küllaldaseks põhjuseks, et lugeda mainitud andmed kõlbmatuks mitte ainult praktiliste, vaid ka teoreetiliste järelduste tegemiseks. „Üksikuist lünkadest ja ebaõigeist andmeist järeldatakse, et kõik statistilised andmed tervikuna ei kõlba kuhugi ega võigi kunagi kuhugi kõlvata. Kui rahvaloendusel mõni üksik

isik jääb kogemata loendamata või annab sihilikult valeandmeid, siis sellest järeldatakse kohe, et kõik statistilised andmed ei vääri usaldust ega evi mingit väärtust. Säärane vaade tuletub kirjeldavate teaduste olemuse mittetundmisest. Ükski vaatlus ei suuda vältida vigu, ja iga tõde on ainult lähikaudne" [11]). Säärasest vaatest lähtudes võiks eitada mitte ainult sotsiaalteaduste, vaid ka loodusteaduste, järelikult teaduste enamiku teaduslikku väärtust. Rahulikumal suhtumisel kogu küsimusse jõuame otsusele, et statistiliste andmete üksikutele vigadele ja lünkadele vaatamata võib statistika abil teha siiski väga väärtuslikke ning suure teadusliku tähtsusega järeldusi. Missugune tähtsus on arvude võimalikul või tõenäosel vigasusel igal üksikjuhul, sellele küsimusele tuleb Kaufmanni arvates „vastata igal üksikjuhul eraldi, kokkukõlas kõikide antud statistilise operatsiooni olundi ja seade kohta saada olevate andmetega. Seejuures mängib suurt osa see vaist ehk arvutunne, mis peaks olema omane igale kogenud statistikule" [12]). Ent ka ilma selle raskesti määratletava ning mitte alati olemliku „vaistuta" tuleb pidada silmas, nagu toonitab Mayr, et „statistilised arvud pole absoluutselt tõepärased ega kaheldamatud, vaid alati ainult teatud määrani tõenäosed". Ei tohi unustada, et isegi kõige hoolsamini korraldatud vaatlus annab mitte täiesti tõepäraseid, vaid ainult küllaldase määrani tõenäoseid tulemusi. Seetõttu statistilise vaatluse kõige erisugusemadki vead ja igasugused juhuslikudki põhjused, mis peegelduvad vaatlusresultaatides, satuvad nn. suurte arvude seaduse (millel hiljemini peatume üksikasjaliselt) mõju alla ja tasastuvad enam-vähem. Seda väljendab väga selgesti oma tuntud kursuses prof. Conrad. „Vigade lätted," ta kirjutab, „tasastuvad suuremal või väiksemal määral ja ei evi seda tähtsust, mida neile tavaliselt omistatakse, või üksikud juhud kaovad suures hulgas, nii et nad ei suuda statistilisi suhteid oluliselt muuta." Muidugi ei toimu mainitud tasastumine alati ühesugusel määral, ja selle tasastumise ulatuse määratlus ongi statistilise kriitika ülesandeks [13]).

Eesmainitud asjaolud saavad veel suurema tähtsuse, kui meenutame, et arvudevahelised suhted evivad statistikas sageli palju suuremat ning erilisemat tähtsust kui absoluutarvud. Seejuures vigade lähim analüüs näitab, nagu tähendab Kaufmann Bowley'le toetudes, et „vigade mõju väheneb absoluutseilt arvudelt arvudevahelisile suhteile siirdudes" (Bowley). Siit võime tulla otsusele, et statistiline loendus annab „kui mitte tingimatult, siis ometi mak-

simaalselt usaldusväärsed resultaadid, ja see usaldusväärsus kasvab siirdumisel absoluutseilt arvudelt arvudevahelisile suhteile“ [14]).

Meie otsus leiab veel suuremat kinnitust küsimuse praktilise külje juures. Sageli ei huvita meid mitte äärmiselt täpsed üksikasjalised arvud, vaid just vastupidi — ümmargused arvud. Kui on tegemist teatud riigi sisse- ja väljaveo, masstoodete tootmise või tarbimise, erisuguste viljasaakide jne. arvuliste illustratsioonidega, siis meid ei huvita andmed iga kilogrammi või hektoliitri kohta, vaid antud nähtuse käigu ja arengu üldsuunda iseloomustavad arvandmed; seepärast avaldataksegi mainitud andmed tuhandeis või kümneis tuhandeis teatud mõõtühikuis ning kõrvaldatakse seejuures kümned ja sajad teadlikult. Neil tingimusil on täiesti selge, et üksikud korrapäratused ja hälbed ei avalda peaaegu mingit mõju üldtulemusele, ja see ongi meile kõige tähtsam.

KUUENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1) Käesoleva ja osalt ka järgnevate peatükkide suhtes, mis käsitlevad statistilise töö tehnilisemaid küsimusi, võime viidata meie poolt kasustatud järgmisile tuntud teoseile, mis korduvalt osundatud ka teisal. Alatisel neile viitamisel ei oleks mõtet ja seepärast osundame neid ainult mõnel üksikjuhul. Seda küsimust käsitlevad teosed on: Ю. Янсонъ, Теорія статистики, С. Петербургъ 1891 või 1907; А. А. Кауфманъ, Теорія и методы статистики, mitu väljaannet, viimane 4-s, Moskva 1922; Н. А. Каблуковъ, Статистика, 3 изд., Москва 1922; А. Н. Анцыферовъ, Курсъ статистики, 4 изд., Прага 1922; Л. В. Ходскій, Основанія теоріи и техники статистики, С. Петербургъ 1907; G. v. Mayr, Theoretische Statistik, Tübingen 1914; on ka venekeelne tõlge, Moskva 1921, Statistika Keskvalitsuse väljaanne; H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926; F. Žižek, Grundriss der Statistik, München und Leipzig, 2. Aufl., 1923; J. Müller, Theorie und Technik der Statistik, Jena 1927; K. Seutemann, Die Aufnahme-, Aufbereitungs- und Tabellierungstechnik, in „Die Statistik in Deutschland“, München und Berlin 1911, Bd. I; A. Julin, Principes de statistique théorique et appliquée, tome I, Paris—Bruxelles, 1921 ja teisi allikaid, millele viidatud tekstis.

2) A. Meitzen, op. cit., lk-d 141—142.

3) Ameerika tsensi ületab tunduvalt loendatud isikute arvult rahvaloendus Indias.

4) A. Julin, Précis du cours de statistique, 5 édition, Bruxelles—Paris 1923, lk. 14.

5) F. Žižek, op. cit., lk. 60.

6) J. Müller, op. cit., lk. 44.

7) А. Н. Анцыферовъ, op. cit., lk. 45.

8) Eeltoodud viis statistiliste uurimisküsimuste esitamise põhiprintsiipi valandati esmakordselt A. Quetelet' poolt teoses „Lettres sur la théorie des probabilités, appliquée aux sciences morales et politiques". Bruxelles 1846, lk. 288 jj.

9) Mayr, op. cit., lk. 75.

10) Кауфманъ, op. cit., lk. 303.

11) Янсонъ, op. cit., lk. 49.

12) Кауфманъ, op. cit., lk. 326.

13) J. Conrad, Grundriss zum Studium der politischen Oekonomie, IV Teil, Statistik, 5. Aufl., bearbeitet von Prof. A. Hesse, Jena 1923, lk. 31.

14) Кауфманъ, op. cit., lk. 319.

Seitsmes peatükk.

STATISTILISE VAATLUSE TEHNIKA JA LIIGID.

Vaatlusele alluvate nähtuste statistiline märgendus toimub peamiselt kas loenduse või nn. jooksva registreerimise kujul. Esimese menetluse eesmärgiks on peamiselt seisundmasside vaatlus ja märgendus, teise — liikumismasside oma. Mõlemast mainitud menetlusest kõneleme edasises üksikasjalisemalt, seni aga piirdume ainult mõningate eelmärkmetega.

Mayri piiritluse järgi „loendus on sotsiaalsete elementide antud momendil oleleva kogumi ühekordne või perioodiliselt korduv vaatlus. Jooksev registreerimine aga jälgib sotsiaalnähtuste üksteist ajas asendavat saabumist pidevalt vältava statistilise vaatluse teel“ [1]). Meetodi valik oleneb eeskätt vaatlusobjekti enda omadusist. Nähtusi, mis tekivad ja arenevad ajas vähemuutuvate põhjuste kogu mõjul, tuleb märgendada võimalikult enam-vähem võrdsete ajavahemike järgi teostatavate loenduste abil, nagu näit.: rahvastikuloendused, tööstuslikud ja kutseloendused jne. Ent teiselt poolt on endastmõistetav, et ajas kiirestimuutuvate nähtuste märgendus üheaegsete loenduste abil oleks saavutatav kas üldse mitte või ainult väga raskesti. Perioodiliselt teostatava loenduse abil pole võimalik määratleda sündimust, abiellumust, suremust; pole võimalik määratleda väljarändamise või väliskaubanduse suurust ega suunda, määratleda ega iseloomustada turuhindade liikumist jne. Vastavate andmete saamiseks peame kõigil sääraseil juhtudel kordama loendust pidevalt, s. t. andma talle jooksva registreerimise iseloomu.

Sel juhul võib vastavail tingimusil muidugi öelda, et loenduste ülesandeks on ühiskondlike nähtuste ja olekute s t a a t i k a, jooksva registreerimise oma aga — d ü n a a m i k a määratlus. Ent seejuures ei tule muidugi unustada, et ka korduvad loendused väljendavad

lõppeks teatud d ü n a a m i k a t. Siin võib olla tegemist ainult teatud suhtelise erivusega.

Mõlema meie poolt vaadeldava statistilise tegevuse liigi suhtes võib kõnelda primaar- ja sekundaarstatistikast. Primaarstatistika peamiseks alaks on siiski loendused (näit.: rahvaloendus, kutseloendus, põllumajanduslikud ja tööstuslikud loendused), kuna sekundaarstatistika on eeskätt jooksev registreerimine (näit. kriminaalstatistika, finantsstatistika, haridusstatistika peaosad) (Mayr).

Millest siinkohal kõneleme eeskätt, see on statistiliste nähtuste nn. otsene ehk vahetu märgendus, mis omakorda jagub: a) j o o k s v a k s, b) p e r i o o d i l i s e k s ja c) j u h u s l i k u k s m ä r g e n d u s e k s.

Esimesega mõtleme seda, mida teisiti nimetatakse jooksvaks registreerimiseks (millest kõneleme veel edasises). Siin on tegemist meie tähelepanule katkestamatult esinevate nähtuste vaatlusega, millised nähtused me märgime analoogiliselt vastavaile jaotusile, ajamomendi järgi. Sellele alale kuulub rahvastiku liikumist (sünnid, surmajuhtumid, abiellumised, lahutused), kaupade sisse- ja väljavedu, süütegusid, töötust, streike jne. käsitlev statistika. Siin eeldatakse alati mingisuguse üldorganisatsiooni olelut, mis tagab antud nähtuste vaatluse või registreerimise katkestamatu teostuse.

Perioodilise märgenduse eesmärgiks on nende faktide märkimine, mis muutuvad võrdlemisi pikkamisi ja mida võib seetõttu vaadelda ja registreerida teatud ajavahemike järgi. Siia kuuluvad peamiselt loenduste erisugused liigid: rahvastiku-, elamute-, tööstusettevõtete- jne. loendused.

Lõppeks juhuslik märgendus esineb neil juhtudel, kui meil on tegemist mingisuguste eriti tähelepanu äratavate erandlike sündmustega (taudide tekkimine mingil maal, teatud maksustamisaluste määratlus jne.).

Kogu esitatud jaotuse suhtes peab märkima, et see on ehitatud teda moodustava protsessi katkestamatuse või perioodilise kordumise lähtekohalt vaadatud erisusile. Otsese statistilise märgenduse võib ta vaatluse teostamismenetluse iseloomu järgi jagada omakorda kahte liiki: a) a u t o m a a t s e k s märgenduseks, mis toimub iseendast, tänu mingisuguste asutiste tegevusele või tabade mõjule. Siia kuuluvad järelikult perekonnaseisukirjad, mida korraldavad vastavad riigiametnikud, antud maale sisse- või sealt väljaveetud kaupade hulga, omaduse ja väärtuse andmed, mille ammutamine on tolliameti kohustuseks jne. ja b) teadlikult korraldatud ehk e t t e-

kavatsetud märgendus, kui osutub tarvilikuks eriliselt üles otsida antud statistilise märgenduse objekte nende liitmise eesmärgil. Tööstuslikud loendused näit. on alati teadlikult teostatavad erilise märgenduse aktidena; sest seal kogutavaid andmeid ei ole võimalik saada mingil muul teel, iseendast, näit. kas või rahvastiku üldloendusel jne. Jooksvad loendid esindavad seega automaatse märgenduse ilmselt väljendatud näidist. Perioodilise või juhusliku märgenduse erisugused liigid on alati teatud ettemääramise tulemuseks.

Juhtivaks nõudeks massilise vaatluse teostamisel on see, et vaatlusorganid astuksid otseselt või oma vahendajate abiliste (loendajate) kaudu võimalikult tihedamasse kokkupuutesse vaadeldava esemega. See võib väljenduda kolmes suhtes.

Esimene küsimus puutub vaatluse teostamisajasse. Siin võib olla erisuguseid võimalusi: kas täieline, piiratud või täiesti puuduv vabadus vaatlusaja valikul. Üldse näib, nagu oleks suurim vaatlusaja valikuvabadus loenduste juures, vähemalt teoreetiliselt, ent praktiliselt loenduski allub ses suhtes väga tähtsaile kitsendusile. Jooksva registreerimise juures vaatlusaja vaba valik kaob täiesti või kitseneb oluliselt. Registreeriv organ märgib nähtused sel momendil, kui vaatleb neid ise (tolliametisse saabunud kaupade märgendus tolliametniku poolt, raudteel veetud prahtide ja reisijate registreerimine) või kui selleks eriti kohustatud isikud esitavad talle vastavad avaldised: vanemad või arst (ämmaemand) lapse sünnist, politsei või kohtuorganid teostatud süüteost jne.

Loendusel on soovitav, et kaks kõige olulisemat momenti — nn. kriitiline moment ja see ajaperiood, mille jooksul tegelikult toimub vaatlus, s. t. teadete kogumise aeg — oleksid viidud teineteisele võimalikult lähedale. Sedasama peab ütlema ka jooksva registreerimise suhtes; seal on soovitav, et tähistusmoment ja tähistatava nähtuse saabumine oleksid teineteisest eraldatud võimalikult lühikese tärminiga: näit. lapse sünnist või surmajuhust peab teadustatama lähimate päevade jooksul. Mis puutub loendusesse, siis siin oluline kriitiline moment peab määratletama alati kindla täpsusega, näit. rahvaloendusele eelnev kesköötund. Vastasel juhul ei või tagada uuritava sotsiaalmassi oleku täiesti täpset kujundust teatud ajamomendil. Hoopis teisiti on lugu loendusse puutuvate teatmete kogumisajaga, mis ainult erandjuhtudel — ja praktiliselt peaaegu mitte kunagi — võib kokkuda kriitilise momendiga. „Üldreegli järgi andmete kogumisaeg kuulub ajaperioodi, mis järgneb kriiti-

lisele momendile, sest nähtuse sellist olekut sel momendil pole võimalik vaadelda ega nentida enne selle momendi saabumist, see on võimalik ainult ajalooliselt, pärast selle möödumist" (Mayr). Kuid see periood ei tohi olla väga pikk, sest sündmuse ja ta märgenduse vahel võivad pikema aja möödudes küsitletavate isikute mälust paljud toimunud sündmuse üksikasjad täiesti kaduda. Halb on, näit., kui rahvaloendusel küsitluslehtede jaotamis- ja kogumisajaks on ette nähtud kriitilisele momendile mitte lähimad päevad, vaid poolteist või kaks nädalat. Ideaaliks on siin kriitilise momendi ja teostatavate märgenduste peaaegu täieline kokkumine, ja see peaks toimuma mõne tunni vältel pärast otsustava päeva kesköö d. Indias näit. juba 1891. a. rahvaloendusel pandi tegevusse umbes üks miljon loendajat öösi vastu 27. veebr. 1891. a. ja rohkem kui 250 miljoni elaniku „lõplik loendus" teostati nelja tunniga. Sedasama süsteemi rakendati seal hiljeminigi. 1911. a. loendus, kus oli tegemist juba 315.156.396 inimesega, teostati samuti 30. märtsi öösi, ja nüüd juba üle kahe miljoni loendaja abil [2]).

Meie poolt vaadeldava olukorra teine küsimus puutub *vaatluse teostamispaika*. Üldreegliks on siin soov — seada vaatleja ise, kas isiklikult või tema juhendeid täitvate isikute (loendajate) abil, võimalikult vahetusse (ruumilisse) kokkupuutesse vaadeldavate objektidega. Vaatleja olukord ei ole siin ühtlane. Nii on loenduste juures tavaliselt ülekaalus vaatleja (kes muudab vastavalt oma asukohta) püüd läheneda isiklikult uuritavaile objektidele, nagu toimivad näit. loendajad rahvaloendusel. Jooksval registreerimisel, vastuoksa, esinevad sagedamini juhud, kus uuritavad sotsiaalelu protsessid toimuvad vaatleja enda silme ees või vähemalt need tehakse talle teatavaks, nii et tal pole tarvidust muuta oma asukohta. Tolliametnik märgib vastavasse registrisse antud tollipunktist läbivad kaubad; lähimad sugulased või arst teadustavad oma silme ees toimunud surma- või sünnijuhust jne. Ainult näit. loendajate siirdumisel rahvaloenduse ajal isiklikult elamust elamusse võib teostuda põhinõue, et mitte ainuski leibkond ei jää loendamata; ainult laiba vahetul vaatlusel arsti poolt võib küllaldase täpsusega määratleda surma tõenäosed põhjused jne.

Kolmas küsimus puutub *isiklikku momenti*, s. t. sellesse, millisel määral vaatlev organ täidab vaadeldava objektiga võimalikult lähedasse kokkupuutesse astumise nõude. Soovitav on, et võimalikult ta ise teostaks vahetult vaatluse ja oleks võimalikult vähem sunnitud toetuma kolmandate isikute avaldistele. Isikliku momendi

suhtes tuleb seda nõuet silmas pidada igal statistilisel uurimisel. Suuremate operatsioonide juures vaatluse organisaator ise ei suuda muidugi teostada seda vahetult iga vaadeldava ühiku suhtes ja peab rakendama enda ja nende ühikute vahel asuvaid organeid: loendajaid, haldusasutisi, erikomisjone jne.; ent igal juhul selle eeldusega, et viimased puutuksid kokku juba vahetult uuritava vaatlusväljaga. Sellest järgneb näit. nõue, et loendajate arv oleks loendusel küllaldane ja et loenduspiirkonnad ei oleks liiga suured.

Eesõeldust on selge, et, nagu tähendab Kaufmann, kõik mõeldavad ning praktiliselt rakendatavad võtted võib jagada kahte pealiiki: 1) otsene vaatlus ehk faktide nentimine ja 2) statistiline küsitlus. Registreerimisele alluva fakti otsene vaatlus ei põhine mingisuguseil kaudseil andmeil, vaid fakti otsesel nentimisel, ta märgendusel, mõõtmisel jne. Siia liiki kuuluvad näit. tollistatistika ning reisijate ja kaupade liiklus raudteil. Siia kuulub rahvastiku füüsiliste omaduste statistika nekrutite vastuvõtu andmeil, kriminaalstatistika, haiglastatistika, suremuspõhjuste statistika, posti-telegraafistatistika jne.

Täiesti teissugust pilti pakub teine eespool-mainitud menetlus — statistiline küsitlus, kus statistiline organ mängib juba passiivsemat osa, võttes vastu ainult teatmeid, mis antakse talle huvitatute või tarvilike teatmete andmiseks võimeliste isikute poolt. Ent siingi, vastuoksa prof. Kaufmanni arvamusele, kes märgib ainult ta passiivsuse, esineb statistilise organi teatud aktiivsus, mis väljendub vajaliste andmete kogumise suunas ja juhtimises. Seda tunnustab hiljemini ka Kaufmann ise, näidates, et statistilisel küsitlusel statistiline organ „esitab teatud küsimused tavaliselt teatud vormiga plankettide levituse teel ja saab kirjalikud vastused, millised ta siis liidab ja töötleb teaduslikult". Sellise statistilise vaatluse kõige iseloomustavamaks näiteks võib tema arvates olla viljasaakide uurimine nn. korrespondentsmeetodi abil, kus viljasaagistatistikat pidav asutis ainult lähetab laiali taluperemehile aasta teatud momentidel küsitluslehed, millele need peremehed kirjutavad vastavad teatmed.

Seejuures on kaks võimalust. Võib pöörduda kas vahetult nende isikute poole, kes ise on seotud antud nähtusega ning kes jutustavad endast või oma tegevusest, aga võib abiks võtta ka kolmandaid isikuid, kes pole seotud vahetult meid huvitava nähtusega, kuid kelle suhtes meil on põhjust oletada, et nad võivad anda vajalisi teatmeid. Esimesel juhul me pöördume põllumajandusliku käitise

peremehe, vabrikuvaldaja jne. poole küsimustega nende endi poolt juhitava tegevuse kohta, mida nad peavad teadma väga hästi; teisel juhul meil on tegemist nii-öelda ekspertide, isikute küsitlusega, kes kuigi ei juhi ise seda laadi käitisi, ent võivad lähidalt vaadelda seda laadi nähtuste laia ringi. Nii küsitakse näit. maaõpetajailt või vaimulikelt, kes küll otseselt ei tegele majandusega, teateid põllumajanduse olukorra ning külvi ja lõikuse seisukorra jne. kohta neile tuntud piirkonnas. Igaühel neist menetlusist on oma eeliseid ja puudusi. Üheks tervikuks ühendab neid ainult puht-väline vorm: statistilise asutise kirjalik liiklusmenetlus isikutega, kellelt soovitakse saada statistilisi teatmeid. Olemuselt on nende vahel küllalt märgatav erisus. Otseselt huvitatud isikud, kelle poole pöördutakse — taluperemees, kellelt küsitakse andmeid tema talundi lõikuse kohta, tööstur või tööline, kellelt soovitakse andmeid makstud töötasu suuruse või üldse tööolude kohta nende vabrikus, — teavad muidugi parimini vastata neile küsimusile, ent seevastu neil võib sageli olla mitmeid põhjusi tõest kõrvalekaldumiseks või tõelise olukorra ilustamiseks. Seejuures olukorra valgustamine erivailt poolilt võib olla diametraalselt vastandliku iseloomuga, näit. tööolude valgustamine vabrikus tööliste ja töösturite poolt. — Mis puutub kõrvalisikuisse või ekspertidesse, siis nemad võivad olla küll palju objektiivsemad, kuid nad pole muidugi kaugeltki mitte sel määral informeeritud, kui asjast huvitatud isikud ise, ja mõnikord nad ei tea paljusid tähtsaid ning huvitavaid üksikasju.

Siit nähtub, et korrespondentsmenetluse, s. t. kirjalikele küsimusile ja selleks otstarbeks eriti rakendatud isikute vastustele rajatud menetluse järgi korraldatud stalistiline registreerimine annab väga sageli ühekülgset ning igal juhul kas objektiivsuselt või informatsioonilt puuduliku materjali. Ja kui vastamine küsimusile ei ole tehtud sunduslikuks seadusandlikult või administratiivsete korraldustega, vaid on vabatahtlik, siis, nagu näitab praktika, ei saada paljudele lähetatud küsitluslehile üldse vastust. Ent vastamise sunduslikkus tagab küll vastuste hulga, kuid mõjub väga sageli ebasoodsalt nende mihusele, eriti siis, kui rahvas pole küllalt teadlik teostatava statistilise operatsiooni tarvilikkusest. Selt lähtekohalt tuleb eelistada vabatahtlikkust, ent saadud materjal on selle eest väga puudulik. Ja kui statistilised organid sel juhul üldse pöörduvad ainult mõningate isikute (ekspertide) või selleks eriti valitud sobivamate peremeeste poole ning harva taotlevad seejuures purgivat uurimist, siis sel juhul enamasti korralikumailt peremehilt — kes majandavad oma

talundit paremini või kel palju vaba aega — saadud vastused võivad evida vastava värvingu.

Suuri eeliseid evivad kaks teist sellesse kategooriasse kuuluvat statistiliste teatmete ammutamise menetlust: *iseloendus* ja *ekspeditsiooniline menetlus*.

Iseloendus meenutab teatmete rahvalt saamise poolest väga korrespondentsmenetlust, sest vastused küsimusile kantakse vastavaile plankidele rahva poolt, kuid muus ta erib väga korrespondentsmenetlusest. Esimesel pilgul näib kogu erivus seisvat siin nagu ainult selles, et korrespondentsmenetlusel küsitluslehed lähetatakse ja saadakse posti kaudu, kuna iseloendusel nad antakse rahvale otseselt — statistilise operatsiooni organite, loendajate, abil. Eriti sageli rakendatakse seda menetlust rahvaloendusil, ent ta ei erandu ka real teisil juhtumeil. Ühtlasi muudab see väline vorm väga palju ka olemuselt. Esiteks ta tagab küsitluse täiuslikkuse: loendajad on kohustatud jagama küsitluslehti kõigile küsimusse tulevaile isikuile; näit. loendusel kõikide üksikute majuste või korterite esindajaile. Teiseks, kogudes need juba täidetud küsitluslehed, loendajad on kohustatud kontrollima nende sisu: parandama ilmselt ebaõige, täiendama lüngad ja kirjutama isikliku küsitluse põhjal tarvilikud vastused neil juhtudel, kus küsitletav on kirjaoskamatu või miskipärast ei soovi või ei suuda ise täita küsitluslehte. Iseloendus seisab selles, et loendajad jaotavad küsitluslehed rahvale, viimane täidab need ise ja siis loendajad koguvad juba täidetud küsitluslehed, hoolitsedes seejuures nende täiuslikkuse ja võimaliku õigsuse eest. Peamine aktiivne tegevus langeb siin küsitletavale rahvale — korteriperemehile rahvaloendusel, ettevõtjaile tööstuslike ettevõtete loendusel; loendaja osa on siin ainult vahenduslik: küsitluslehtede väljajagamine ja hiljemini nende kogumine. Ent selle vahendusliku rolliga liitub veel aktiivsem ülesanne: kogutava materjali kontroll ja väline ülevaatus, vastuste andmisel tekkivate arusaamatuste selgitus, mõnikord isiklik küsitlus ja täitmata küsitluslehtede täitmine; viimatimainitud tööd on eriti rohkesti siis, kui rahva seas on palju kirjaoskamatuid. Täiuslikkuse, kontrollimise, kogutud materjali mihuse jne. lähtekohalt iseloendus omab korrespondentsmenetlusega võrreldes kõik eelised, ent selle eest ta nõuab ka suure loendajatearmee abi, mis tekitab muidugi olulisi kulusid ja põhjustab peale selle mõningaid keerukusi; kuid oma resultaatidega ta tasub ettevõetud operatsiooni siiski sajakordselt.

Otsese vaatluse ja iseloenduse vahel, nagu tähendab prof. Kaufmann, asub otsene *küsitlus* statistilise organisatsiooni agentide

poolt, ehk teisiti, nagu seda nimetatakse vene semstvo-statistikas, statistilise märgenduse *ekspeditsiooniline menetlus*[3]). Selle menetluse puhul langeb registreerivale statistilisele organile väga suur töö ning ta peab avaldama suurt aktiivsust ja initsiatiivi, kuna rahvastik mängib siin juba passiivsemat osa. Statistik juhib küsitlust, kusjuures ta ei piirdu mitte ainult saadud vastuste üleskirjutusega ega pea eranditult kinni küsitluslehe varemini väljatöötatud raamistikust. Küsitleja-statistik individualiseerib sel puhul küsimusi, püüdes kohaneda küsitletava olundiga, ja ei piirdu saadud vastuste lihtsa üleskirjutusega, vaid hindab neid ka sisuliselt. Vastuste puudulikkuse või ebatõenäosuse korral ta peab püüdma täiendavate või kontrollivate küsimuste abil saavutada täiuslikumaid ning õigemaid andmeid. See lubab väga laiendada teostatava uurimise raamistikku ja esitada rida selliseid keerukaid ning üksikasjalisi küsimusi, millele vastamine oleks täiesti võimatu korrespondentsmenetlusel või isegi küsitlusel, mis tihedalt seotud ainult lühikese, enam-vähem šabloonilise küsitluslehega, nagu see esineb harilikul loendusel.

Eriti laialdaselt kasustati ekspeditsioonilist menetlust Vene semstvo-statistilises praktikas küla majandusliku seisundi uurimisel. Seal sõitis tavaliselt terve rühm statistikuid mingisugusesse külasse, kus kõik taluperemehed kutsuti küsitluseks kokku teatud kohta; sest ühest talust teise siirdumine oleks nõudnud palju aega. Siin toimus omalaadiline ühistöö: raskuste või unustuse juhul küsitletavad küsisid nõu üksteiselt, kusjuures teostus iselaadiline ühiskondlik kontroll. Ebaõigete teatmete andmisel kellegi küsitletava poolt leidus kohe keegi pealtkuulajaist, kes tegi vajalised parandid. Mõnikord see kujunes iselaadiliseks ristküsitluseks, sest mitte ainult statistikud ega küsitletavad ei kõnelnud isekeskis, vaid kõnelusist võttis osa ka ülejäänud auditoorium, kes mängis mõnikord antiikaja tragöödia koori meenutavat rolli, hinnates antud vastuseid ja tehes tarvilikke parandeid. Saadi midagi avaliku arvamuse kontrolli taolist. Selle menetluse laialdane rakendus paljude Vene semstvote poolt võimaldas teostada vene talupoegkonna majandusliku seisundi uurimist, mis äratas tähelepanu oma täiuslikkuse, üksikasjalisuse ja ulatuslikkusega ja millele Läänes polnud midagi võrdset vastu seada. Ent selle menetluse puhul esitatakse isegi alamale statistilisele personaalile väga suuri nõudeid ja seetõttu tuleb eeldada personaali suurt andumust oma ülesandele. Statistik peab juba varemini üldjoonis tundma uuritavat paika, ta peab oskama kohaneda küsitletavate individuaalsusega, peab oskama võita vajalist usaldust. Endise Venemaa külaolustikus

saavutati need tingimused suurel määral tänu semstvote nn. „kolmandale elemendile" — semstvo-teenijate kategooriale, kes oli pühendunud Vene külaolustiku uurimisele ja kes oli väga sageli idealistlikult meelsustatud. Suvel võttis neist töist suuresti osa ka vene üliõpilaskond, kes leidis sel teel teenistust ning tutvus ühtlasi talupoegkonna majanduseluga.

Iseloenduse ja küsitluse statistilise tähtsuse võrdlusel eelistatakse saksa eriliteratuuris täiesti ning tingimatult iseloendust. Nii vaatab sellele küsimusele Georg v. Mayr ja samuti väljendub üldjoonis ka prof. Conrad, kes arvab siiski, et selline vaade on õige vaid „kõige kultuursemate maade" suhtes, „kus kirjutamiskunst üldiselt levinud." Ent siin ei ole muidugi ainuüksi tegemist kirjaoskuse levinguga rahva seas, vaid ka kavatsetava uurimise programmi ulatusega ehk teisiti: küsimuste mahu ja hulgaga. Asja sellele küljele juhtis Läänes tähelepanu tuntud inglise statistik Bowley, kes toonitas küsitluse suurt tähtsust; see leidis kinnitust ka inglise praktikas, kus rõhutati küsitluse eelist tööstusstatistikas, kuna seal on sageli tegemist küllalt keerukate majanduslike momentide selgitusega. Üldse võib öelda, et iseloendusel esitatavate küsimuste hulk peab olema palju väiksem ja küsimused ise palju lihtsamad kui küsitlusel, kus esineb teatud koostöö statistiku ja küsitletava rahvastiku vahel.

Vene semstvo-statistilise praktika esindajad olid enamikus „küsitluse" veendunud pooldajad, mida rakendati seal laialdaselt ekspeditsioonilise uurimusmenetlusena. Mis puutub teoreetilise teaduse esindajaisse, siis puhtiseloenduse küsitlusmenetlusega korvamise suur pooldaja on Moskva ülikooli prof. A. I. Tšuprov (vanem). Töötuslike loeduste teostamise suhtes piiras oma esialgset arvamust oluliselt ka Georg v. Mayr, kes soovitas antud juhuks küsitluse laialdast rakendust erilistes komisjonides. Viidates Peterburi mitmete linnaliste loenduste kogemusile, prof. Kaufmann näitas, et kuigi need loendused olid organiseeritud iseloenduse põhimõttel, siiski siirduti praktikas üha enam küsitlusele, sest väga paljude formularide täitmine toimus loendajate endi poolt uuritavate isikute küsitluse põhjal.

Eelnenud lehekülgedel meenutasime korduvalt statistilise algmaterjali kogujate, s. t. l o e n d a j a t e, omadusi. Kuigi ainult mõne sõnaga, siiski peame peatuma veel nende osal statistilise töö neis algstaadiumes ja nende kohustuste iseloomul.

Nende hiigelülesannete juures, mis statistilisel uurimisel sageli täita, on endastmõistetav, et juht ei suuda teostada seda tööd ise otseselt; ta vajab abilisi. Loodusteadlase töö üks erisusi võrreldes sotsi-

aalelu nähtuste uurijaga seisab ka selles, et kui loodusteadlase laboratooriumis uuritava objekti ja uurija enda vahel asub sageli ainult vahendaja, nagu mikroskoop, siis kutseline statistik ei saa sageli näha või vaadelda uuritavaid nähtusi vahetult: tema eest vaatlevad tuhanded teisi silmi, tuhanded võõrad tajumused teostavad tema kava. Kuid selline olund ei ole endastmõistetavalt eeliseks, vaid vastuoksa: valju ühtluse puudumise tõttu tuleb teostataval tööl rakendada terve rida ettevaatus- ja kontrollimisvahendeid.

Tuntud itaalia statistiku Gabaglio valemi kohaselt peavad algmaterjali kogumisega seotud isikud vastama kolmele tingimusele: nad peavad a) oskama, b) suutma ja c) tahtma muretseda tarvilikke teatmeid. Teatavasti ei evi kõiki neid omadusi kaugeltki mitte alati ühed ja needsamad isikud. Sageli just kompetentsemad isikud kalduvad mõningail põhjusil kõrvale tõest, ja siis tuleb pöörduda teiste poole. Vaevalt võiks keegi anda täpsemaid andmeid viljasaagi kohta antud maakohas, kui kohalikud talunikud, ent maksustuslikel ja teisil kaalutlusil osutub neilt subjektiivselt õigeimate vastuste saamine mõnikord võimatuks. Siin on alati tähtis objektiivselt lähtekohalt parima asjatundmise ja suurima subjektiivse soovi võimalikult suurem kokkumine õigete vastuste andmisel.

Ent peale nende isikute, kes on vahetult seotud vaatlusele alluvate nähtustega, olles ise uurimisobjektiks, peab statistika võtma abiks suure hulga erisuguseid abiorganeid: teatud asutiste ametnikke, majanduslike ühtumite kutseesindusi, erikomisjone ja lõppeks sageli eriliselt selleks juhuks kutsutud isikute-loendajate hiigelmaleva.

Kui on tegemist suuremate statistiliste operatsioonidega, näit. rahvaloendustega, siis eriliste loendajate abiks kutsumine osutub täiesti vältimatuks. Loendajate ülesandeks on peamiselt küsitluslehtede jaotamine loendatavale rahvale ja nende kogumine teatud aja pärast juba täidetuna. Ent tavaliselt loendaja eespool-loendatud peakohustused keerustuvad oluliselt. Nii näit. Prantsusmaal tutvub loendaja rahvaloendusel juba nädal või kaks varemini talle määratud piirkonnaga majast majasse käies ja määratleb väljajaotatavate küsitluslehtede hulga. Kaks päeva pärast küsitluslehtede tegelikku jaotust algab nende tagasisaamine. Kuid nende kahe peaoperatsiooni kõrval langeb loendajale täidetud küsitluslehtede tõepärasuse, täituslikkuse ja esitatud küsimusile vastavuse esialgse üldkontrollimise äärmiselt tähtis ning vastutusrikas ülesanne. Siin loendajal tuleb teha parandeid, lahendada tekkinud arusaamatused ja sageli täita kogu täitmata küsitlusleht. Hiljemini, pärast täidetud küsitluslehtede

läbivaatust loenduskomisjonis, tuleb loendajal üksikuis puudulikes kaartides või küsitluslehis ilmestunud lünkade või vigade juhul uuesti kohapeal korrata juba varemini lõpetatud operatsioon. Nagu näeme, langeb loendajale küllalt vastutusrikas ülesanne, mille ebaõnnestunud lahendus teeb kogu kavatsetud statistilise operatsiooni tervikuna küsitavaks. Sobiva inimmaterjali valik selleks otstarbeks on seepärast ka väga oluline. Loendajad peavad evima vastavaid teadmusi ja ettevalmistust, tarvilist ausust, küllaldast andumust ja soovi täita endale võetud ülesanne.

Mõningail juhtudel, eriti sekundaarstatistika juures, on seda laadi isikuiks: a) vastavate asutiste ametnikud, näit. perekonnaseisuametnikud või raudtee- ja tolliametnikud, ja b) kutseorganisatsioonide vastav personaal või huvirühmade esindused (kutseühtumid, kaubandustööstuskojad jne.). Suurimat osa mängivad sel juhul siiski erilised loendajad, kes kutsutud nimelt antud konkreetse ülesande teostamiseks, eriti siis, kui on tegemist suuremate statistiliste operatsioonidega, nagu rahvaloendused, kutse- ja tööstusloendused, karjaloendused jne., kus ei taotleta mingisuguseid erilisi eesmärke, vaid valitsemise üldhuve. Selliste loendajatena valitsus või omavalitsused võivad kasustada oma halduse teenijaid-ametnikke, õpetajaid jne., keda võib selleks otstarbeks vabastada ajutiselt nende otseseist jooksvaist kohustusist või, kui see töö väiksema ulatusega, nad võivad täita loendusoperatsiooni kõrvaltööna, ühtaegu oma teenistustööga. Ent enamasti see osutub raskelt teostatavaks või mitteküllaldaseks ja seepärast tuleb, eriti suuremate statistiliste ülesannete juures, kutsuda tööle hiigelhulk ajutisi erilisi loendajaid. Viimased võivad täita oma ülesande au- või tasuta-kohustusena või saavad selle eest eri tasu. Sõltuvalt olundist tuleb rakendada üht või teist menetlust, millel igaühel on oma positiivsed ja negatiivsed küljed.

Kokkuarvestusoperatsioon ise teostatakse üksikute loendusjaoskondade kaupa, millised ei või olla liiga suured, kusjuures on parim, kui loendaja ise elab antud jaoskonnas, sest ta võib sel juhul paremini tunda oma jaoskonda ja vältida lünki. Eriti ettevaatlik peab olema jaoskondade suuruse suhtes siis, kui töö tehakse tasuta, et mitte liigselt koormata isikuid, kes võtnud selle töö endale vabatahtlikult ning ennastohverdavalt. — Et tagada kavatsetavate statistiliste operatsioonide korrapärast teostamist juba nende täitmise esimesel astmel, selleks peavad kutsutud loendajad saama vastava ettevalmistuse. Kui kavatsetavad operatsioonid on väga lihtsad, siis võib piirduda ainult suuliste selgitustega, ent enamail juhtudel lisatakse küsitlusle-

hile trükitud selgitav tekst, mida kaalutletakse ning valgustatakse igakülgselt loendajate selleks eriti kokkukutsutud koosolekuil loendusjaoskondade juhatajate juhatusel.

Peale üksikute loendajate on asjale oluliseks abiks veel erilised kollektiivsed organid, mis moodustatud antud loenduse, eriti rahvaloenduse, teostamise juhtimiseks ja kaasabiks: jaoskonna- või ringkonnakomisjonid või loenduse teostamise keskorgan, mis kergendab riigi keskvalitsuse ülesannet, sest vastupidisel juhul langeks kogu see töö viimasele.

Statistilise algmaterjali kogumisel on väga tähtsaks küsimuseks küsitluslehele kohase vormi valik. Juba ammu eristatakse küsitluslehed nende vormilt kollektiivbülletääänideks ehk -lehtedeks ja individuaalbülletääänideks ehk -lehtedeks, või teisiti (eriti vene statistilises literatuuris): loenditeks ja kaartideks. Algbülletäänid, kuhu kantakse uuritavad statistilised ühikud kõigi nende iseloomuliste erisustega, kujutavad endast nagu orgaanilisi algrakukesi, millest hiljem moodustatakse statistilised tabelid. See näitab, kuivõrd tähtis on algbülletäänide koostamine ja täitmine, sest tuletised tabelist võivad ainult sel juhul pretendeerida usaldusväärsusele, kui nad on ehitatud algloendite küllalt rahuldavast materjalist. Seepärast tuleb loendeile ja nende omadusile anda esmajärguline tähtsus.

Nagu juba eespool mainisime, bülletäänid jaguvad kahte põhirühma, vastavalt sellele, kas nad rakendatakse ühe uuritava individuaalse ühiku suhtes — individuaalbülletään, või mitmest individuaalühikust teatud seosega [näit. perekondliku (perekond), majandusliku (majand) või puhtfaktilise (ühe ja sama maja elanikud)] moodustatud kollektiivühiku suhtes — kollektiivbülletään. Esimestel on tavaliselt paberlehe või kaardikese kuju, teised kujutavad endist paberlehti või loendeid, mõnikord terveid vihukesi või plokke. Lk. 147 toome individuaallehe näidise, mida tarvitati Eesti teisel rahvaloendusel ja lk. 149 majaümbriku näidise, mis kujutab endast vallakorterilehte (sama loenduse materjalidest). — Linnades meil on peale majaümbriku veel iseseisev korterileht.

Mis puutub ses suhtes jaotusse primaar- ja sekundaarstatistikaks, siis võib öelda, et esimeses neist rakendatakse rohkem individuaal-, teises — kollektiivbülletääni, olgugi et mõnikord juhtub ka vastupidist. Üldse kõik see erisus on küllaltki tingimuslik ja peale selle ta sõltub antud juhul võetud lähtekohast. Nii on näit. eesmainitud maja-

II Rahvaloendus
Riigi Statistika keskbüroo
Vorm 1.

Vald .....
Linn, alev .....
Talu .....
Tänav ja Nr. .....

ISIKLIK LEHT

(alaliselt) / (ajutiselt) ..... kohalviibija

Märkida *M.* või *Na.*

kohta Nr. .....

Linnades
Kvartaali Nr. .....

1. **Perekonnanimi** ..... **Nimed** .....

2. Alaline **elukoht** ..... maa (linn, alev) ..... vald (tänav, nr.) ..... talu
kui kaua elab selles elukohas ..... aastat, kui alla aasta ..... kuud.
Alaline elukoht 1922 a. lõpul (I Rahvaloenduse ajal) .....

3. **Sünnikoht** ..... maa (linn, alev) ..... vald .....
kui välismaal — mis riigis ja kus .....

4. **Sünniaeg** ..... aasta ..... kuu ..... kuupäev

5. **Rahvus** .....

6. Kui mitte Eesti Vabariigi kodanik, missuguse välisriigi kodakondsuses ....

7. **Mis keelt tavaliselt** kõneleb .....
Milliseid keeli kõneleb peale selle .....

8. **Perekonnaseis** (vallaline, abielus, lesk, lahutatud) .....
kui abielus, aga elab abikaasast lahus, siis mitu aastat lahus .....
kui abielus, mitu aastat (eelmisi abielusid mitte lugeda!) .....

9. **Usk** .....

Naiste kohta, kel olnud lapsi
Mitu last üldse olnud (arv) .....
Sellest mitu last olnud viimases abielus (arv) .....
Viimasest abielust olnud lastest on praegu veel elus (arv) .....

10. **Kirjaoskus.** Kas oskab lugeda (ja, ei) ..... Kas oskab kirjutada (ja, ei) .....

11. **Kooliharidus.**
a) Millise kooli on lõpetanud .....
(kooli nimetus — kui mitu, siis kõrgema)
b) Millises koolis on õppinud .....
(kooli nimetus — kui mitmes, siis kõrgema)
d) Kui praegu õpib, millises koolis .....
(kooli nimetus)

12. **PEATÖÖHARU.**
a) Millisel alal töötades saavutab ülalpidamise peaosa (näit. põllumajapidam., paberitööst., riidekaupl., rätsep jne.) .....
b) Kus praegu töötab sel alal .....
(nimetada ettevõte, kus töötab või töötas viimati)
d) kellena töötab (peremees alaliselt palgatud töölistega või õpilastega, peremees ainult oma perekonnaliikmetega, peremees üksik, palgata perekonnaliige, palgaline, kodutööline) .....
e) Mis tööd teeb .....

13. **Kõrvaltööharu.**
Kui peale peatööharu saavutab ülalpidamist veel kõrvaltööga, siis missugusega .....
Kas kõrvaltöö asub kodu piirkonnas või nõuab ajutiselt kodust lahkumist .....
Kui praegu kõrvaltöö alal tegev, siis kus .....
kellena .....
mis tööl .....

14. Kui praegu **tööta,** siis a) mis ajast peale ..... aastast ..... kuust ..... päevast
b) Mitu kuud üldse töötas 1933. a. jooksul ..... kuud
d) Kas on töötegemist takistavaid kehalisi vigu või parandamata haigusi? .....

15. Kui pole ülalpidamist andvat tööd, mis on **ülalpidamise allikaks** .....
Kui saab ülalpidamist teiselt isikult, siis **ülalpidaja:**
mis tööharus töötab .....
kellena töötab .....
mis tööd teeb .....

16. **Vigasus.** (pime, tumm, kurttumm, jala või käe puudumine) .....

Registreerija nr. ..... Allkiri ..... Vastaja allkiri .....

ümbrik majade-statistika lähtekohalt individuaal-, kuid üksikute loendatavate isikute loenduse lähtekohalt — kollektiivbülletään.

Ajalooliselt, s. t. tekkeaja järgi, on kollektiivbülletäänid teatud põhjusil varajasemad vormid. Nii näit. kasustati Itaalias algul (1881. a. loendusel) perekonnabülletääni sel kaalutlusel, et individuaalbülletäänide korral tuli tegelda liiga suure isikute hulgaga, kes ei osanud ei lugeda ega kirjutada; ent juba 1901. a. korvati perekonnabülletään individuaalsega. Tänapäeval tarvitatakse enamikus maades individuaalseid küsitluslehti, ent nende kõrval esinevad tavaliselt ka kollektiivsed. Nii on Prantsusmaal rahvaloendusel põhiküsitlusleheks individuaalkaart, ent peale selle on veel perekonna- ja majaloendid. Samuti on lugu ka Eestis, kus peale põhilise isikukaardi (ehk õigemini isikulehe) olelevad veel korteriloendid ja majaümbrikud, mis on kollektiivbülletäänid.

Teoreetiliselt lähtekohalt on individuaal-bülletäänid otstarbekohasemad, sest igaühele neist on märgitud ainult üks arvestusühik ja seepärast on neid hiljemini kerge kokku võtta lihtsa liitmise teel, kuna aga kollektiivsete juures kokkuloek tekitab suuri raskusi. Nii vaatasid algul sellele küsimusele ka statistilise teooria ja praktika esindajad, ent hiljemini statistikateaduse esindajate arvamused erisid. Asi seisab selles, et otsesed käsitsikokkuloekud üksikute kaardikeste rühmituste ja kokkuarvestuse teel, mida indviduaalbülletäänide pooldajad peamiselt silmas pidasid, ei mängi nüüd enam seda rolli, mida neile omistati algul. Sest ka sellisel menetlusel ei või kaugeltki mitte alati otseselt kasustada esialgsel loendusoperatsioonil tarvitatavaid isikulehti. Viimased on sageli kirjutatud töötamiseks ebasobivale õhukesele paberile ja mitte kartongile, käekiri ei saa neil küllalt selge, ka ei saa isikulehtede puhul rakendada neid kokkuloekut kergendavaid mehaanilisi ja tehnilisi võtteid, milliseid käsitleme veel edasises. Seepärast oldi väga sageli sunnitud korvama isikulehti neilt ärakirjutatud eriliste a r v e s t u s k a a r t i d e ehk fiškidega. Selle tagajärjel langesid ära ka isikukaardi eelised võrreldes kollektiivloendiga, sest kollektiivloendite alusel võidi koostada samasuguseid fiške nagu isikulehe aluselgi; pealegi on isikukaardil ta väiksema portatiivsuse ja väikesest kaustast tingitud suurema kadumisriisiko halvemusi võrreldes kollektiivloendiga. Veel suuremal määral tegi isikukaardi eelised küsitavaks üha suurenev eriliste arvestusaparaatide ja eriti elektrimasinate rakendus statistilisil kokkuvõtteil, milline seik nõuab juba igal juhul täiesti eriliste, spetsiifiliste kaartide valmistust. Seega individuaalkaartide eeliste küsimust võr-

II Rahvaloendus
Riigi Statistika Keskbüroo
Vorm 2-a.

Vald .....
Alevik .....

Majaümbrik nr. .....

1. Maja kohalik nimetus (talu, krundi jne. järgi) ja nr., kui olemas .....
2. Majaomaniku perekonnanimi ja nimi (kui omanik ise majas ei ela, siis kus elab — linn, vald) .....
3. Kellele kuulub maja-alune maa-ala (maja omanikule, võõrale eraisikule, ühingule, riigile, omavalitsusele) .....
4. Kas kasutatakse maja peale elamise veel mõneks muuks otstarbeks (missuguseks) .....
5. Maja ehitusematerjal: a) seinte .....
   b) katuse .....
6. Mitme kordne on maja (katusekord loetakse pooleks korraks) .....
7. Kas on majas elektrivalgustus (ja, ei) .....
8. Kui maja praegu tühi, mispärast .....

9. **Majas asuvate elukorterite nimestik.**

Järjekorra nr.	Eluruumide arv korteris	Korteripidaja perekonnanimi ja nimi	Kui korter praegu tühi, märkida lahtris 3 „tühi" ja siin — tühioleku põhjused
1	2	3	4
1	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....

Majas asuvate isikute nimestik.

Iga korter lahutada teisest **kahekordse** joonega. Kui ühes korteris mitu leibkonda (leibkonnaks loetakse ka „omal leival" elav üksik), iga leibkond lahutada **ühe** joonega.

Isikute järjekorra nr.	Korterite järjekorra nr.	Perekonnanimi ja nimi	Suhe leibkonna peaga	Palju põllumaad on kasutada leibkonnal (hektaarides või tiinudes)
				Kui leibkonna ülalpidaja või mõni töövõimeline leibkonna liige on töötа, siis siin märkida täiendavalt: kas leibkond peab hobust, lehma, siga
1	2	3	4	5
1	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....
		Korterist ajutiselt äraolevad isikud:		Kus viibib:
1	.....	.....	.....	.....
2	.....	.....	.....	.....
3	.....	.....	.....	.....

Registreerija nr. ..... (allkiri) ..... **Majaomanik** (allkiri) .....

(Vorm 2-a on veidi lühendatud.)

reldes kollektiivloendiga ei lahendata tänapäeval mitte teoreetilisilt, vaid puhtpraktilisilt kaalutlusilt lähtudes; need kaalutlused võivad olla väga muutlikud, sõltudes nimelt ajast ja kohast. Ometi, kui tekib kahtlusi individuaal- või kollektiivbülletääni valiku suhtes, siis otsus kaldub sagedamini esimese kasuks.

Mis puutub küsitluslehtede iseloomusse nii nende välise vormi kui ka sisu suhtes, siis selt lähtekohalt esitatakse terve rida nõudeid. Nende välise vormi suhtes viidatakse sobivalt valitud kausta soovitavusele, küsimuste otstarbekohasele paigutusele küsitluslehel, küllaldasele ruumile vastuste kirjutamiseks jne. Mis puutub küsitluslehtede sisusse, siis neile paigutatud küsimused peavad oma iseloomult vastama üldiselt Quetelet' meile juba tuntud nõudeile. Peamiselt tuleb siin püüda, et küsimused oleksid selged, et neid ei oleks liiga palju, et küsitaks seda, mis küsitletavale küllaldaselt teada ja et saadaks vastata võimalikult selgelt ning täpselt arvudega, sõnadega *ja* või *ei*-ga või vastavate sõnade allakriipsutusega bülletäänis. Mõne küsimuse mõistmisel või ta piiritlusel tekkivate kahtluste või arusaamatuste vältimiseks on soovitav varustada bülletään täiendavate selgitustega. — Need on ainult tähtsamad üldreeglid. Üksikasjalisem selgitus ja kava on võimalik ainult praktikas, vastavail konkreetseil juhtudel.

Sellised on statistilise vaatluse vältimatud momendid, mis puutuvad statistilise algmaterjali ammutamisse; viimasele järgnevad: algmaterjali kokkuvõte, rühmitus, kokkuloek ja tabelite koostamine. Viimatimainitud statistilisi operatsioone käsitleme järgmises peatükis.

SEITSMENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1) Mayr, op. cit., lk. 80.

2) Census of India 1911, vol. I, Report by E. A. Gait, Introduction, Calcutta 1913. Tsiteeritud: A. Julin, Principes de statistique etc., Tome I, lk-d 117—118.

3) Кауфманъ, op. cit., lk. 264.

Kaheksas peatükk.

STATISTILISE MATERJALI KOKKUVÕTMINE JA RÜHMITAMINE. TABELITE KOOSTAMINE.

Eelmises peatükis kirjeldatud statistilise töö tulemusena saadakse tohutu hulk statistilisi üleskirjutisi ja märkmeid, mis haaravad üksikuid statistilisi ühikuid. See on esialgu ainult statistiline toormaterjal, mis ei luba teha veel mingeid järeldusi. Statistilise loenduse lõpul on meil „tuhanded, sajad tuhanded, isegi miljonid ja kümned miljonid individuaalseid teatmeid, mis käivad igaüks antud sotsiaalmassi üksikjuhu või eksemplari kohta. See teatmete hulk pole veel statistika; see suhtub statistikasse umbes samuti, nagu ehituskohale kogutud telliskivid, palgid, torud ja muu ehitusmaterjali tagavara suhtuvad tulevasse hoonesse, mis alles ehitatakse neist materjalidest“ [1]). Statistilised ühikud ehk statistilised arvestusühikud pole kaugeltki veel s t a t i s t i l i s e d a r v u d, isegi mitte statistilised andmed. Üksikud roimad, üksikud ettevõtted on meile statistilised arvestusühikud, kuid statistilisi andmeid saab neist ainult nende vastaval ühendamisel või jaotamisel: teatud liiki roimade arv, mis leidsid aset teatud perioodil antud maal, teatud hulk teatud kujuga ettevõtteid, mis asetsevad selles või teises kohas jne. Et muuta meie poolt kogutud üksikud statistilised üleskirjutised ehk märkmed statistilisteks arvudeks, selleks on vältimatu nende allutamine töötlusele, mida nimetatakse k o k k u v õ t m i s e k s (*Aufbereitung*, сводка). Kogutud materjali küllaldases täiuslikkuses esialgselt veendunud ja selle materjali kriitiliselt kontrollinud, kokkuvõte seab oma edasiseks ülesandeks seda materjali moodustavate üksikjuhtude rühmitamise nende ühiklike tunnuste järgi ja viimaste üldarvu määratluse. Nõnda võib kokkuvõtte jaotada ettevalmistusoperatsiooneks, mis seisavad peamiselt olemliku materjali r ü h m i t a m i s e s vastavate tunnuste järgi,

ja lõppkokkuvõtmiseks ehk k o k k u l o e k u k s, millele järgneb juba s t a t i s t i l i s t e t a b e l i t e koostamine.

Nagu statistilise algmaterjali kogumisel, nii ka ta kokkuvõtmisel tuleb töö korraldada juba varemini määratletud ja igakülgselt kaalutletud kava järgi. Vahe, võrreldes eelneva olukorraga, seisab antud juhul selles, et kui materjali kogumiskava määratlusel statistilise operatsiooni juhataja sõltub tervest reast olulisist tegureist (küsitletavad isikud, loendajad jne.), siis kokkuvõtmiskava määratlusel on tal palju vabamad käed ja ainuke, mida ta peab tõsiselt arvestama — on finantsilised võimalused.

Statistilise töö ülesandeks on peale teatud nähtuste üldarvu määratluse veel tavaliselt nende jaotamine statistika poolt märgitud tunnuste järgi. Selle ülesande esimene osa, nimelt lihtsa summimise teel sündide või surmajuhtude, enesetappade või lahutuste jne. määratlus, ei tekita erilisi raskusi. Teine osa aga, mis seotud kindlate iseloomustavate tunnuste määratlusega, on palju keerukam ja raskem. Iga üksik nähtus erib millegi poolest teisest; individuaaltunnuste hulk on ühiskondliku või majandusliku elu nähtusil peaaegu täiesti piiramatu. Et vähegi selgitada endale meid ümbritseva tegelikkuse pilti, tuleb teha teatud valik selles lõpmatus mitmekesisuses. Surma põhjuseks võivad olla vägivald, haigus või inimese oma tahe, lahutused võivad toimuda mitmeil põhjusil, ja nii peaaegu iga nähtuse suhtes. Seejuures ei suuda inimmõistus oma jõu piiratuse tõttu haarata korraga tervet hiigelhulka — sadu tuhandeid, vahel ka miljoneid — vaadeldud üksiknähtusi kõigi nende mitmekesiseimate omadustega. Seepärast on vaja lihtsustada antud tunnetusülesannet, piirates üksikjuhtude arvu neist nähtuste rühmade moodustamisega, mis ühendatud mingisuguste üld- või sugukonna tunnustega. Sellisel rühmitamisel saame nähtuse täiesti eriva ilme, mis sõltub seejuures võetud lähtepunktist. Üksiku statistilise ühiku vaatekohalt on rühmitamine paljude iseseisvate ühikute ühinemine üheks ühikuks; massnähtuse (rahvastiku üldarv, sündide või surmajuhtumite kogum jne.) vaatekohalt see kujutab endast kogu massi liigitust kindlate üldtunnuste järgi vähemaiks osarühmadeks. Selliste rühmade arv võib olla kas päris täpselt määratletud, sõltudes eristuse aluseks võetud tunnuste iseloomust, või äärmiselt suur, ilma igasuguste asja olemuse endaga ette ära määratud piirideta. Näit. rahvastiku jaotusel sugupoolte järgi meil võib olla ainult kaks rühma, ja Eesti kohta võib määratleda, et rahvastiku üldarvus (1934. a.) on 1.126 tuhandest elanikust 529 tuhat meest ja 597 tuhat naist. Kui

on tegemist perekonnaseisu määranguga, siis on olukord samuti lihtne, sest meil võib olla ainult neli rühma: vallalised, abielulised, lesed ja lahutatud. Peale selle ei teki siin ka mingeid raskusi statistilise materjali eristamisel rühmadesse; kui aga piirid on nende vahel kunstlikud ja ebakindlad või kui nende arv on enam-vähem vabalt määratletav, siis kujuneb säärane rühmitus vahel mitmeti väga keerukaks. Tarvitseb vaid meenutada rühmitusi majandusstatistika alal, kus pole haruldased juhud, nagu näit. Saksa kutse- ja käitisloendusel 1907. a., kus määratleti 14.000 üksikut kutsenimetust, või meditsiinistatistika alal surma põhjustanud haiguse määratlusel, kus loendatakse neid samuti tuhandete kaupa. Siin osutub täiesti võimatuks jaotus kõigi nende üksikute alajaotuste järgi ja seega muutuvad vältimatuks mõningad laiemad ühendava iseloomuga rühmitused. Selliseil juhtudel tuleb kasustada juba ühe ja sama iseloomuga nähtuste rühmitust mitme üksteisega seesmiselt seotud astme järgi. See toimub siis, kui jaotame esialgu juhtude üldhulga arvukaiks väikesteks rühmadeks, ja ühendame viimased hiljem järjestikku suuremaiks tervikuiks. Nii näit. Saksa tööstusloendusel 1924. a. kogu mitmesuguste kutsete hiigelarv, mis haaras tuhandeid erialu, jaotati esialgu 166 majandusharuks, need omakorda 27 rühmaks, viimased juba lõppeks 6 suureks majanduselu jaotuseks. Sel viisil on võimalik saada kujutlus nii Saksa majanduselu struktuuri üldjoontest, kui ka detailsemaist jaotusist, mis lubavad teha täpsemaid järeldusi iga üksiku tööstusharu kohta. Juba neist esialgseist selgitustest peaks olema selge, et on väga raske, vahest isegi võimatu, määrata rühmituse teostamiseks mingisuguseid üldjuhendeid. Kõik sõltub konkreetsest olundist, rühmitusega taotletavaist eesmärkidest ja juhtiva isiku oskusest, mis sunnivad neil juhtudel kasustama seda või teist menetlust.

Nagu näitasime juba eespool, on kokkuvõtmise esimeseks sammuks kogutud statistilise materjali kriitiline kontroll kokkuvõtmist teostava asutise poolt. Kuigi teatavasti säärane kontroll toimub juba töö eelnevais staadiumes: esialgsed üleskirjutised vaadatakse läbi ja kontrollitakse loendajate (mis on alati nende kohustuseks) ja kohalike loenduskomisjonide poolt, siiski lõppkontrolli ja kriitilist hinnangut võib teostada ikkagi ainult keskasutis, kes toimetab materjali kokkuvõtmist ja kelle käsustuses on maa kõigist osadest saadud statistilised andmed. Selle kontrolli tulemusena tuleb palju loendusplanke tagasi saata kohalikele asutistele parandamiseks ja täiendamiseks. Kuivõrd suur on vahel mitterahuldava või väherahuldava materjali hulk, seda võib otsustada kas või sellestki, et näit. omal ajal

Austria tööstusloenduse (1902. a.) materjali kontrollimisel tuli tühistada üle 50.000 lehe, mis koostatud iseseisvuseta ettevõtteosade kohta. Sama nägime veidi hiljemini (1907. a.) teostatud kutseloendusel Saksas, kus tuli tagastada kontrolliks kuni 40% ja rohkemgi loendusformulare [2]). Kuid juba päris kolossaalne oli parandustöö, mille tegi Belgia tööbüroo tööstuskaubanduslikul loendusel 1910. a.; kohalikele asutistele saadeti paranduseks nimelt 383.000 bülletääni, arvestamata suurearvulisi parandusi, mis tehti vahetult keskasutise poolt ettevõtteilt endilt saadud andmeil [3]). Neist näiteist ilmneb küllalt hästi, kuivõrd keerukaks, vastutavaks ja raskeks osutub kokkuvõtmistöö esimene ettevalmistav aste.

Kokkuvõtmise kolmandaks ning lõppülesandeks osutub, nagu eespool tähendatud, registreeritud üksikjuhtude kokkuloek ehk teiste sõnadega, üksikjuhtude kohta käivate arvude liitmine ja neist kindlate statistiliste andmete saamine. Kuid enne kokkuloekut peab tegema töö teise staadiumi, s. t. kõigi üksikjuhtude rühmituse ja saadud rühmade edasise ühendamise suuremaiks ühikuiks ehk rubriikideks. Sellise rühmituse alusel võib olla r u u m i l i n e, a j a l i n e või m a t e r i a a l n e iseloom, s. t. kõik nähtused rühmitatakse a) ruumi ehk koha, b) aja ja lõpuks c) oma sisu ehk olemuse tunnuste järgi.

Suurimat huvi, kuid ühtlasi ka keerukust põhjustab rühmitus materiaalse tunnuse järgi, sest jaotus koha ja aja järgi annab peamiselt kujutuse ainult nähtuse välistest külgedest, puudutades vähe ta sisemisi iseärasusi. Aga osava kasustamise juures võivad needki rühmitusviisid anda nähtuse sisemise olukorra huvitavaid iseloomustusi, nii näit. linnaelanike jaotus jõukamate ja vaesemate linnaosade järgi võib anda huvitavaid järeldusi elanike sotsiaalsete elutingimuste kohta; temperatuuri erivuste mõju selgitamiseks imikute suremusele võib kasustada aasta kõige külmemate ja kõige kuumemate kuude andmete eristamist rühmadesse, pöörates tähelepanu rahvastiku meid huvitava ealise osa suremuse erivusele neis perioodides jne. Kuid erilist raskust põhjustab muidugi jaotus materiaalsete aluste järgi, kuna see nõuab keerukamatel juhtudel erilise klassifikatsiooniskeemi ehitust, mis osutub mõnikord (näit. kutse- ja tööstusloendusel) küllalt raskeks ülesandeks, sest on väga raske ainult väliste tunnuste alusel, mis õieti ainsatena alluvad statistilisele registreerimisele, kanda ühte ja samasse rubriiki ainult ühe mingi teatud momendiga seotuid inimesi, esemeid või sündmusi. Peale selle ilmneb teatud asjaoludel, et nende või teiste objektide seose või suguluse mõiste otsustatakse sõl-

tuvuses vastavast praktilisest või teaduslikust vaatekohast, mida me kasustame antud massnähtustel. Nõnda esineb kokkuvõtmisel mõnikord olulisi raskusi, kuid just seepärast kokkuvõtmine annabki meile neid statistilisi andmeid lõppsummade kujul ja üksikvaatluste asemel neid ühelaadilisi masse, millistega ainult võibki opereerida statistika. Rümelini sõnade järgi kokkuvõtmine „avab arvudel suu, sunnib neid kõnelema".

Üheks rühmituse raskuseks osutub peale eelmainitud momentide, mis puutuvad ta olemusse endasse, veel õigete piiride tõmbamine rühmade vahel. Piirid peab määratama küllalt kindlalt, et mitte põhjustada asjatuid kahtlusi statistilise materjali rühmitusel. Eriti sageli esinevad säärased ebaõnnestunud jaotused rühmitusel ajatunnuse järgi. Nii näeme sageli sellise iseloomuga jaotusi rühmitusel vanusrühmadesse: isikud vanusega 0—5, 5—10, 10—15 jne. aastat. Tekib kohe küsimus, kuhu näit. paigutada need, kes on täpselt 5 aastat vanad: kas esimesse või teise rühma? Sama ka kümneaastaste kohta jne. Sellepärast on niisugusel juhul õigem korraga määratleda, et igasse rühma peavad kuuluma isikud, kes pole saavutanud täit piirarvu aastaid, s. t. nullist kuni mittetäie viieni, viiest kuni mittetäie kümneni jne. Täpselt samuti on lugu ettevõtete rühmitamisel neis tegutsevate tööliste arvu järgi; oleks väär koostada rühmi, nagu: 1—200, 200—500, 500—1000 jne., sest see põhjustaks paljudel juhtudel arusaamatusi. Palju õigem on piiristada järgmiselt: ettevõtted tööliste arvuga: 1—199, 200—499, 500—999; siin on piir päris selge. Mõnikord pole rühmad piiristatud küllaldase täpsusega neisse kuuluvate ühikute kvalifikatsiooni mõttes; seegi põhjustab asjatuid kahtlusi. Rühmitusel tuleb vahel peale ülalöeldu silmas pidada veel neisse kuuluva materjali iseärasusi, sest näit. teatud rühma suremuse määratlusel oleks täiesti väär võtta säärasena isikuid 0—15 aastani, sest 0—1-aastaste laste suremus on palju suurem kui 14—15-aastate oma. Nõnda ebaõnnestuks säärane jaotus silmanähtavalt. Muidugi on kõigi niisuguste konkreetjuhtude jaoks üldreeglite esitamine täiesti võimatu.

Statistilise materjali rühmitamine toimub iga rühma mingi eristava tunnusega või nende terve kombinatsiooniga iseloomustuse teel. Esimesel juhul kõneldakse *lihtsast*, teisel — *kombineeritud* rühmitusest või kokkuloekust. See asjaolu kajastub väga oluliselt meie poolt lõpptulemuses saadavate resultaatide arvus, mis on eriti tähtis statistiliste tabelite koostamisel, millest üksikasjalisemalt kõneleme veel edaspidi. Kui jaotusalused üksikult võetuna annavad

lõpptulemuses näit. m, n, p rühma, siis rühmade üldarv avaldub lihttöötlusel summas m+n+p, kuid kombineeritud töötlusel ilmneb korrutisena m×n×p jne. Siit selgub kombineeritud töötluse suurem keerukus, kuid seetõttu saadakse ka palju suurem hulk järeldusi ja järelikult ka sellekohane hulk lõpptulemuste võimalusi. Erisuguste tunnuste suurearvulisil kombinatsioonel on eriti see teene, et nad juhivad mitmesuguste tegurite mõju jälile. Siiski tuleb sel alal pidada teatud mõõtu, et konstruktsiooni mitte teha liiga keerukaks ja segaseks. Statistika-teooria ise pole võimeline andma täpsemaid juhendeid selle kohta, millised tunnustekombinatsioonid väärivad tähelepanu. Sest küsimus, kas on soovitav rühmitusel vastaval juhul kõrvutada teatud tunnuseid või mitte, sõltub materiaalseist, mitte aga formaalseist kaalutlusist [4]). Üldse seisab kokkuvõtmise põhiidee statistilise materjali diferentsimises ja sellele järgnevas integreerimises.

Kokkuvõtmine seisab nõnda esmajoones varemini kogutud üksikmärkmete summmises; kuid selle summimise juures ilmneb juba kohe kaks põhitüüpi: üksikute arvandmete lihtsummimine või nn. rühmiti kokkuloek. Tulumaksuandmete statistikas võib näit. olla kokkuloeku ülesandeks: kas määratleda antud linna või maakonna tulumaksumaksnike üldarv, või määratleda esitatud tuluteadaannete alusel, kui palju on selles üldarvus isikuid tuluga kuni maksuvaba elatusmiinimumini, 1000 kroonini, 1000—2000 kroonini, 3000—4000 kroonini jne. Või korteriloendusel võime oma eesmärgiks seada linnas olevate korterite üldarvu selgituse või korterite hulga määratluse rühmade järgi: korterid 2, 3, 4, 5 ja enam toaga, korterid veevarustusega või ilma, köögiga või ilma jms.

Järelikult küsimus, mida nimelt ning kuidas ja millistes piirides allutada kokkuvõtmisele, teiste sõnadega, kokkuvõttekava küsimus ise — on väga raske lahendada ja samal ajal ühtlasi suure praktilise tähtsusega. Kaufmann sõnab: „lünka ei saa hiljemini taandada". Seepärast peab juba kohe kokkuloekukava esialgsel koostamisel ja väljatöötamisel ette nägema kõik tekkivad olulised vajadused.

Mis puutub rühmituse üksikasjalikumasse vaatlemisse kolme tähtsaima tunnuse: koha, aja ja esemete materiaalse olemuse järgi, siis võime siin piirduda ainult vähesega, seda enam, et seda küsimust puudutasime omajagu juba varemini (vt. V ptk.). Materjali jaotus kohatunnuse järgi lähendab statistikat majandusgeograafiale ja üldse geograafilisele alale, kuigi säilitab seejuures peamiselt majandus-

liku ja sotsiaalse suuna. Jaotus ise võib toimuda puhtgeograafiliste või haldusmomentide alusel, liites nendega mõnikord veel mingeid muid teistest alustest lähtuvaid asjaolusid: näit. tööstuslikest või põllumajanduslikest rajoonest jne. Üheks peamiseks nõudeks on seejuures soov ja vajadus lähtuda võimalikult väikestest ühikutest — üksikuist kogukondadest. Kuigi seda materjali ei kasustata kohe kokkuloekuiks, siiski selle säilitamine võimaldab mõnikord hiljemini terve rea huvitavaid ja vajalisi järeldusi.

Kui jaotus koha järgi tõstab esile geograafilist momenti, siis materjali jaotus aja järgi annab kogu operatsioonile ajaloolise iseloomu. Selle tunnuse kasustamise mugavus seisab selles, et jaotuse alused on siin juba olemas ning ei tekita mingeid kahtlusi oma objektiivsuses: aasta, kuu, päev. Kuid kõrvuti nende, puht-astronoomiliste jaotustega kasustatakse ka kunstlikumaid, pikemaid ajavahemikke. Need ei pea kaugeltki olema alati mingi kindla arvu kordarvud: viis aastat, kümme aastat jne. Võidakse võtta ka mittevõrdsed ajavahemikud, mis eristatud üksteisest mingi piirjoonega, näit. nüüdisajal esitatakse sageli niisuguse piirina — ajastu enne maailmasõda ja pärast seda. Kui geograafilised kohalikud erivused on väljaspool igasugust kahtlust, vajutades oma pitseri majandus- ja sotsiaalelu massnähtusile, siis ka perioodsuse ehk järkaegsuse moment ajas annab end ses suhtes küllalt selgesti tunda. Muidugi näivad üldised kontuurid ja piirid esimesel juhul olevat palju selgemad ja lihtsamad kui teisel. Seos mingis rajoonis leiduvate maaklademete ja seal esineva rauatööstuse arengu vahel või mingisuguse mustmulla rajooni ja seal ülekaalukalt esineva põllumajanduse vahel torkab kohe silma. Ajatunnus ei ilmestu enam nii selgesti ega piiritletuna: mingi konjunktuuriperioodi piirid alguse ja lõpu suhtes on midagi palju abstraktsemat ja laialivalguvat, harva kujuneb seal midagi nii selgesti, nagu näit. sõja mõju laste sündimusele. Meenutagem ses suhtes möödunud maailmasõja epohhi. Kuid paljudel juhtudel ajutised piirjooned lubavad teatud nähtusi eraldada muidugi palju paremini ja võimaldavad vastavaid järeldusi. Sellised rühmitused on kõige paremini rakendatavad liikumismasside suhtes: kas või sündide ja surmajuhtude hulga suurenemine või vähenemine aastate või teatud perioodide kestel; aga teatud suhtes võib sellelt vaatekohalt vaadelda ka seisundmasse: näit. rahvaloenduste järjestikuse rea andmete võrdlemine, mis lubab teha järeldusi rahvastiku juurekasvu käigust, arvutada selle juurekasvu koefitsiente viisaastakute või kümneaastakute järgi jne.

Kõige raskemaks osutub, nagu mainisime juba eespool, rühmitus materiaalse tunnuse järgi, kuid seetõttu ta on ka kõige huvitavam, sest just materiaalse tunnusega iseloomustataksegi nähtuse sisemised iseärasused. Materiaalse iseloomuga tunnused pole mitte ainult kõige tähtsamad, vaid ühtlasi kõige arvukamad ja nende suhtes osutub statistika kõige vabamaks, sest nad pole antud talle väljastpoolt, nagu koht ja aeg, vaid nad püstitatakse ta enda poolt statistilise vaatluse korralduse juures, mille ülesandeks on antud kindlate tunnuste märkimine. Kui koht ning aeg on alati ainult üheks tunnuseks, mida võib küll kasustada mitmes variatsioonis, kuid ikkagi ainult ühekaupa, siis materiaalseid tunnuseid võib ühe ja sama nähtuse suhtes esitada suur hulk. Nõnda võib näit. rahvastiku kohta teostada rühmituse, lähtudes ainult andmeist, mis kogutakse harilikult loendusel soo, vanuse, perekonnaseisu, elukutse, sotsiaalseisundi, usundi, rahvuse, emakeele, haridustaseme, tervisliku seisundi, varanduslikku olundi jne. kohta. Nende tunnuste arvu võib alati suurendada ja peale selle nad võimaldavad erisuguste kombinatsioonide palju suuremat hulka kui aja ja koha suhtes.

Materiaalsed tunnused, mille järgi toimetatakse rühmitus, jaotatakse harilikult kahte liiki: h u l g a l i s e d ehk k o g u s l i k u d (kvantitatiivsed) ja m i h u s l i k u d (kvalitatiivsed), sõltudes sellest, kas nende mõõted määratakse arvuliselt või mitte. Nõnda on vanus koguslik tunnus, sest me märgime, et inimene on 5, 10, 50 jne. aastat vana; usutunnistus aga — mihuslik tunnus, mille eripära ei määrata mõõdus ega arvus, vaid mihusliku iseloomustusega: luteri, katoliku, õigeusu jne.

See erivus, mis esimesel pilgul näib kindlalt piiritletuna, omandab tõeliselt lähemal vaatlusel ainult suhtelise iseloomu ja võimaldab mitmesugust käsitust, muutudes koguslikust mihuslikuks ja ümberpöördult. Näit. erisugustest vanusrühmadest inimesed (puhtkoguslik tunnus) kujutavad endist ühtlasi nii füüsiliselt kui ka psüühiliselt suuresti erivaid inimtüüpe, s. t. siin ilmneb juba mihuslik iseloom 4-a). 10.000-kroonine aastatulu pole mitte ainult koguslikult kümme korda suurem 1.000-kroonisest ega nõua kümme korda suuremat tarvete rahuldamist, vaid need tarbed on sageli mihuslikult päris teised. Kuid siin me võime leida ka täiesti vastandlikke näiteid. Hariduslik tase on kahtlemata mihuslik tunnus, kuid tas sisaldub kahtlemata ka teatud koguslik moment, mis mõõdetav teadmuste, teaduslike kogemuste ja muu taolisega. Seepärast „mõõdetaksegi" saadud haridust, rääkides kõrgemast, kesk- ja algharidusest. Samuti on üksi-

kute isikute tervislik seisund muidugi mihuslik tunnus, kuid mõnikord võib seda mõõta ka koguslikult, näiteks, kui kõneldakse kellegi töövõime kaotusest haiguse tõttu 50%, 75% jms. [5]). Toodud näiteist selgub, et mihus võib moonduda koguseks ja vastupidi.

Mis puutub rühmituse tegeliku teostamise iseloomu ja menetlusse, siis võib siin esineda mitmesuguseid võimalusi, mida pole võimalik ette näha ja mis sõltuvad antud statistilise materjali iseloomust ja sisemistest erisustest. Näib, et rühmituse ajaliseks aluseks on kõige parem võtta võrdsed ajavahemikud. Kuid vahel tuleb rahvastiku juurekasvu või surevuse suhtes (seoses antud nähtuse iseloomuga) rikkuda seda korrapärasust ja rakendada aja või teisel juhul ruumi mittevõrdseid lõike. Seetõttu mõned autorid eelistavad isegi üldse mitteühtlast rühmitust ühtlasest, sest „majandus- ja sotsiaalelu nähtused pole ühesugused ja seetõttu osutub ainult harvadel juhtudel nende iseärasuste selgitamisel kohaseks mingi tardunud skeem" (Müller). Täpselt samuti on ka rühmade moodustamisel mihuslike tunnuste järgi mõnikord väga raske lõpuni kinni pidada muutmatul kujul mingist ühest jaotusprintsiibist. Seda näeme mingi maa rahvastiku jaotusel elukutsete järgi. Selles jaotuses on raske kinni pidada mingist ühest printsiibist, ja see jaotus on tavaliselt heterogeenne. Sama ilmestub ka tööstuse eri harude liigitusel. On tehtud katseid võtta aluseks teatud tööstusharus töötletavate materjalide päritolu, lähtudes vanaaegsest looduse kolme riigi eristamisest: mineraal-, taime- ja loomariik. Kuid niisugune jaotus viiks ebataoliste tööstusharude äärmiselt imelikele ning vähem õnnestunud ühendustele ja peale sele tekiks veel raskus neil juhtudel, kui mingi tööstusharu kasustab toormaterjali mitte ühelt, vaid kahelt või kolmelt alalt. Midagi sarnast võib näha ka haiguste rühmitusel statistilisteks eesmärkideks. Puhtmeditsiiniline, nosoloogiline liigitus osutub väherahuldavaks, seda enam, et arstiteaduse arenedes osutub selline liigitus teatud aja järele vananenuks, teaduse seisukohtadele mittevastavaks. Seepärast oli võib-olla õigus William Farr'il, kes pani ette korvata nosoloogilist liigitust palju algelisemaga, nimelt liigitusega haigustunud kehaosade järgi. See liigitus võib loota vähemalt kestvamale olelule [6]). Näeme, et taoliselt tervele reale teistele küsimustele ka materiaalsete tunnuste järgi täiesti õige rühmitus ei võimalda siiski ülesande lõplikult rahuldavat lahendust. See on ka täiesti mõistetav, sest tõeline elu, millega tegeleb statistikateadus, kujutab endast niivõrd liikuvat elementi, et seda on võimata nii kergesti asetada tardunud skeemi. Pealegi on inimmõistus sunnitud käsitlema ja mõistma seda tõelik-

kust meie mõtlemise ühtlastest seadustest lähtudes, mis põhjustabki seejuures tekkivate terve rea raskuste ja vastuolude lahenduse teatud kompromissi teel selle ala sageli vastakate nõudmiste vahel [7]).

Kuna kokkuvõtte ülesandesse kuulub statistiliste nähtuste kõigi andmete üldine kokkuloek ja nende rühmitus teatud tunnuste järgi, siis üheks esimeseks ülesandeks selles suunas on kogu materjali läbivaatamine ja temast ühiste tunnustega ühikute eraldamine nn. m ä r g i s t a m i s o p e r a t s i o o n i abil. Selle operatsiooni väline kuju on selge nimetusest endast, ütleb Kaufmann: „Ta mõte, loogiline olemus juhib kokkuvõtmist teostavas personaalis arusaamatust tekitada võivate või mitmesuguseks mõistmiseks põhjustavate üleskirjutiste selgele ja ühtlasele mõistmisele. Tema praktiliseks eesmärgiks on kokkuvõtmise täieliku mehhaniseerimise saavutamine, mis vajaline töö kiirenduseks, odavnemiseks ja materjali rühmituses täieliku ühtluse saavutamiseks"[8]). Selle operatsiooni olemus seisab selles, et bülletäänidel või kaardikestel leiduvad elanike teatmed asendatakse mingisuguste eriliste kokkulepitud märgistega ja lühenditega. Sääraste leppemärkidena tarvitatakse harilikult tähestiku suuri ja väikesi tähti ja numbreid. Mõnikord, kui jaotus keerukam, tarvitatakse ka kaht (näit. kreeka ja ladina) tähestikku. Näitena võime esitada sellelaadilist märgistamist tööndusstatistika alalt Saksas. Seal tähistati kutsete põhiklassid ladina tähestiku viie suure tähega: põllundus — A, tööstus — B, kaubandus — C, jne. Üksikud kutseliigid igas klassis tähistati numbriga, näit. märgisega C 1 tähistati kaubakaubanduses, C 2 krediidi- ja rahakaubanduses jne. tegelevad isikud. Seisundi tähistuseks kutses kasustati ladina tähestiku väikesi tähti, näit. märgis A 1 a tähendas iseseisvat taluperemeest, A 1 c — töölist põllumajanduses. Ühtluse saavutamiseks märgistamisel ja selle võimalikuks edasiseks kergenduseks koostatakse tavaliselt juba varemini eriline, mõnikord väga üksikasjalik kutsete ja töönduste juhend, omalaadne sõnastik, milles iga termini kohta määratletakse täpsed leppemärgised; see sõnastik sisaldab vahel kuni viisteisttuhat ja rohkemgi üksikut numbrit. Tekkinud arusaamatused ja tüliküsimused lahendatakse märgistamisprotsessi ajal selle operatsiooni juhatajate (redaktorite) ühisel nõupidamisel [9]).

Nõnda eelneb kokkuvõtmisele, selle sõna kitsamas tähenduses, eeltöö, mis seisab selles, et kõik loenduslehed vaadatakse läbi ja varustatakse teatud sõnalise või numbrilise märgiga. Professor Winkler toob selle kohta näite Austria loendusest. Loenduslehel on kutsena märgitud „mõõganeelaja" *(Messerschlucker)*. See nimetus määratle-

takse vastavas käsiraamatus ettenähtud kutserühma „teatrinäitlejad, muusikandid jms." kuuluvaks ja varustatakse vastava numbriga 674 (kus 6 tähendab kutseklassi: „ühiskonnateenistus ja vabad kutsed", 7 — rühma: „muud vabad kutsed" ja 4 — jagu: „näitlejad, muusikandid jms.") [10]). See, mida siin mainitakse tööndusstatistika kohta, on rakendatav ka teistel juhtudel, näit. haiguste või surmapõhjuste statistikas, kus samuti on väga keerukas ning üksikasjalik nimestik, milles ettevalmistamata töölisel on väga raske orienteeruda. Seepärast peab märgistamisele rakendatama parimini ettevalmistatud jõude, näit. meditsiinistatistika alal — kogenud arste jne. Ent kõik edasised operatsioonid võib teostada täiesti kvalifitseerimata tööjõududega, sest kogu edasine töö on puhtmehaanilise iseloomuga, mis ei nõua erilisi teadmusi, vaid ainult head tahet ja tähelepanu. Kvalifitseeritud tööliste märgistamisele rakendamine vastava tasu eest teeb töö algstaadiumi kahtlemata kallimaks, kuid seetõttu säästetakse edasiste kokkuloekutega tegelevate odavapalgaliste jõudude arvel. Teisest küljest, kuigi see märgistus aeglustab veidi töö algstaadiumi, siis ta kiirendab äärmuseni kogu ülejäänud protsessi ja katab kaotatud aja ülejäägiga. Seetõttu etendab märgistus kokkuloekul väga suurt osa. Märgistuse täpsusest ning õigsusest sõltub otseselt ka saadavate resultaatide mihus. Ebaõnnestunult ja oskamatult teostatud märgistusel võib koguni hästi kavatsetud ja teostatud loendus oma resultaatide poolest osutuda täielikult mitterahuldavaks.

Enne tegeliku kokkuvõtte organiseerimisele asumist on väga tähtis ning tarvilik määratleda, kas teostada kokkuvõte tsentraliseeritult või detsentraliseeritult. Detsentraliseeritud kokkuvõte kujutab endast olundit, kus alluvaile administratiivorganeile on ülesandeks mitte ainult materjali kogumine, vaid ka kokkuloek, rühmitus ja kokkuvõtmine vastavalt keskasutise poolt määratletud kavale ja juhenditele. Selle süsteemi juures keskasutise ülesanne piirdub peamiselt ainult alluvailt asutisilt saadud materjali vormilise kontrolli ja üheks tervikuks ühendamisega. Tsentraliseeritud süsteemi puhul, ümberpöördult, kogu kokkuvõte teostatakse ainult keskuses; kohalikele organeile usaldatakse ainult mõningaid ettevalmistavaid, kogutud materjali jaotuse ülesandeid, millel pole peaaegu midagi ühist kokkuvõttega. Kummalgi süsteemil on oma jaatavad ja eitavad küljed, kuid nüüdisajal eelistatakse peaaegu kõikjal tsentralisatsiooni. Riigina, kus eriti kaua püsis detsentralisatsiooni-süsteem, võib nimetada Prantsusmaad. Seal tarvitati detsentralisatsiooni kuni XX sajandi alguseni isegi üldrahvaloenduse andmete töötlemisel, kuid alates 1901. a. tsentrali-

seeriti lõplikult sealgi loendusandmete töötlus. Üldse esineb peaaegu kõikjal alguses detsentraliseeritud süsteem, kuid siis sunnib töö kauaaegne kogemus igal pool siirduma tsentralisatsioonile. Tsentralisatsiooni-süsteemi paremused võtab Mayr järgmiselt kokku. See süsteem: 1) vabastab kohalikud organid koormavast ning vähesümpaatsest ja seetõttu sageli puudulikult tehtavast tööst statistiliste tabelite koostamise alal; tabelid koostatakse keskasutises, kel on kõik selleks vajalised andmed ja vastav huvi. Seega tsentralisatsioon võimaldab 2) töö loovutamist organile, kes on sellest täiesti huvitatud; 3) algmaterjali ühtlast töötlust; 4) hoolsa ning pidevalt toimuva kontrolli organiseerimist; 5) kõige sobivamate töömenetluste rakendust, näit. andmete elektrilist kokkuvõtmist, mis nõuab kõige valjumat tsentralisatsiooni; 6) uurimismaterjali täielikku kasustamist üksikasjaliselt liigendatud ning kombineeritud tabelite abil, milliste täitmine põrkub detsentraliseeritud töö juures suurimate, sageli võitmatute raskuste vastu. Sellele võime ise lisada veel 7), et ainult järjekindla tsentralisatsiooni juures on võimalik otstarbekohaselt teostada tööjaotust ja rakendada kõige kohasemaid ning paremini ettevalmistatud töölisi ja et 8) tsentraliseeritud töötlus on odavam, mida tõendas ümberlükkamatult omal ajal tuntud preisi statistik Engel.

Engeli katsed tõendasid mitte ainult suuremat odavust, vaid ka algmärkmete tsentraliseeritud töötluse suuremat kiirust. Jahnsoni arvates Engeli poolt tehtud katsed Preisi loenduse kokkuvõtmisel on näidanud, et „andmete töötlemine üle 25-miljonise rahvastiku kohta, mis tehtud kõige mittetäiuslikumal töömenetlusel, nõudis detsentralisatsiooni-süsteemi juures 191.000 tööpäeva ning 298.620 rubla kulu, kuna tsentralisatsiooni juures tuli selleks kulutada ainult 104.497 tööpäeva ning 222.950 rubla; kõige täiuslikumate võtete juures oleks kokkuvõtmine esimesel juhul läinud maksma 116.100 tööpäeva juures 226.100 rubla, kuna teisel juhul maksis tegelikult 48622 tööpäeva juures 92.260 rubla. Nii saavutatakse tsentraliseeritud kokkuvõtul ja keskbüroos täiuslikumate töömenetluste rakendamisel, võrreldes eri asutiste vahel killustatud kokkuvõtuga ja nende poolt kõige algelisemate võtete tarvitamisega, peaaegu 70% kulusäästu, kusjuures töötlus teostatakse neli korda kiiremini“ [11]). Hiljemini on tsentraliseeritud töötluse tehnika teinud uusi edusamme ja seetõttu on tsentralisatsiooni eelised muidugi veel suurenenud. Ka ei saavutata detsentraliseeritud kokkuvõtmisel töö täielikku ühtlust (mis on eduks väga oluline) ja ühtlasi on võimatu ka töö teostamisel tekkivate kahtluste ühtlane lahendus.

Nende tsentralisatsiooni paremuste kõrval on tal ka mõned puudused, milliseid mainib ka Mayr, leides siiski, et need on enamasti kergesti kõrvaldatavad. Nii märgib Mayr, et esijoones tuleb arvata niisuguseks puuduseks „kontrollimise raskust materjali massilisel kuhjumisel, mis tingitud tsentraliseeritud töötlusest, kuid tegelikkuses just tsentraliseeritud töötlusel on võimalik ja peabki parimini silmas pidama hoolsa kontrolli ühtlust, materjali parandust ning täiendust. Olulisem on kaalutlus, et oma tegevuslaadi ja kohalike huvide tõttu registreerimisorganid ja kogumispunktid evivad samuti õiguse teada oma töö arvresultaate. Ses suhtes võib siiski luua tarviliku korrektiivi saadud andmete avaldamistehnika vastava organisatsiooniga. Ainsaks tõsiseks vastuväiteks tsentralisatsioonile jääb see, et töötluskeskusele on vähem täpselt tuttavad kaugemate rajoonide kohalikud olud. Siiski ka siit tekkivad raskused on ületatavad tööpersonaali vastava koostise olemiga keskuses ja nüüdisaegsete liiklusvahendite, eriti telegraafi ja telefoni abil“ [12]). Siit nähtub, et Mayr on tsentralisatsiooni tingimusteta pooldaja. Kuid mitte kõik hilisemad statistikud ei võta vastuvaidlematult omaks sellist arvamust, näidates, et materjali kontrolli takistab ikkagi vahel omajagu ta kuhjumine ühte kohta, ja mõnikord ka üldse materjalide ülemäärane hulk raskendab nende kõige täielikumat tsentralisatsiooni ühes kohas ja sunnib otsima pääsu teatud kompromissis mõlemate menetluste vahel [13]).

Praktikas kõik eesmainitud põhimõttelised tsentralisatsiooni paremused õigustuvad täiel määral rahvastiku kokkuloekuisse puutuvail statistilisil töil, kuid samuti kriminaal- ja osalt sotsiaalstatistikas. Aga paljude tööde juures majandus- ja finantsalal tuleb arvestada seda, et statistiline materjal saabub keskasutisse juba tabelitena. Nõnda me kohtame sel alal sageli segamenetluse rakendamist. Siiski, kõik toodud märkused ei vähenda sugugi tsentralisatsiooni-süsteemi silmatorkavat ja põhimõtteliselt täiesti vaieldamatut üldist paremust.

Kokkuloekut ja rühmitust sisaldava kokkuvõtte lõpptulemuseks on vastavalt koostatud statistilised tabelid, mis annavad võimalikult kokkusurutud arvude kujul kõigi selleks eesmärgiks teostatud operatsioonide lõpptulemused. Need tabelid on täidetud vastavate rühmaliste ja summaliste arvudega, milliste saamiseks on vaja teostada terve rida eelkokkuloekuid, mis seotud statistilise materjali arvestustöötluse erisuguste tehniliste võtete kasustamisega.

Kui kokkuloeku materjal pole suur, siis teostatakse kokkuvõtmine nõnda, et tabelformulari kantakse valmisarvud, mis saadud alg-

märkmeis sisalduvate andmete vahetu kokkuloekuga. „Et kergendada ülevaate saamist neist märkmeist, selleks nad lastakse üksteise peale nõnda, et iga formulari alumine äär ulatuks natuke välja järgneva ülemise formulari ääre alt. Seetõttu kokkuloekule kuuluvad arvud asetuvad üksteise alla. Sellega kergendatakse andmete kokkuloekut ja kõrvaldatakse vigade võimalus“ [14]). Selle kokkuloeku tehnikat täiustas omajagu Jacques Bertillon ja edasine samm tehti selles suhtes mõnede Vene semstvote praktikas, kes muutsid selleks statistiliste plankide vormi; see teostati esmakordselt Voroneži kubermangu semstvo statistikabüroo praktikas.

Kõige elementaarsemaks loendustöö kujuks osutub seega meid huvitavate ja hiljemini koostatavas tabelis esinevate andmete lihtkokkuloek. Järgmiseks sammuks selles suunas on juba kokkuloek, mis teostatakse nn. kriipsmenetlusega *(Strichelverfahren)*. Kriipsmenetlus on kokkuloekuviis, mida rakendatakse sagedaimini neil juhtudel, kui meil on tegemist kollektiivsete loenduslehtede, mitte aga individuaalkaardikestega. Kokkuloekut teostava isiku käsutuses peab sel juhul olema lahtreisse jaotatud plank, mis varustatud jaotuste sellise hulga ning liigiga, nagu neid peab olema lõpptabelis ja milliste järgi tuleb teostada kokkuvõte. Siis loetakse järjest läbi üksikud statistilised bülletäänid (lehed) ja neist kantakse plangi vastavaisse lahtreisse märgised nende või teiste nähtuse tunnuste kohta üksikute püst- või kaldkriipsukeste kujul. Töö kergeneb oluliselt, kui sellega tegutsevad kaks isikut, kusjuures üks neist loeb kuuldavalt andmeid loenduslehelt, kuna teine teeb kriipsukestega märgiseid vastavaisse lahtreisse. Selleks tööks võib rakendada ka mitut isikut, kellest üks loeb ja teine resp. teised kuulavad ning kannavad teatud, igaühele neist määratud lahtreisse vastavad andmed. See kiirendab muidugi tööd, kuid peab silmas pidama, et võimalikele nägemisvigadele võivad siin veel seltsida kuulmisvead. Töötabelid ehk plangid, kuhu kantakse kriipsukesed, peavad vastama täielikult statistilisile lõpptabeleile, kuid peavad neist erima muidugi ainult märksa suurema formaadiga, sest nende lahtreisse peab mahtuma arvude asemel väga suur hulk mainitud kriipsukesi. Kui kõik loenduslehed on läbi vaadatud ja neil leiduvad andmed kantud töötabeli vastavaisse lahtreisse, siis asutakse seal asetsevate kriipsukeste kokkulugemisele — saadavate koguarvude sisetamiseks lõpptabeleisse. Et kergendada kokkuloekuprotsessi ennast, s. t. liitmist, selleks liidetakse sageli mitte üksikud kriipsukesed, vaid viiest kriipsukesest koosnevad rühmad, mis kirjutatakse selleks juba ette

tabeleisse nõnda, et neli püstkriipsukest ühendatakse viienda rõhtsega 𝍸 või veidi teisiti . See on lihtsaim menetlus, mil on aga see puudus, et iga kokkuvõtmisel tehtud viga, näit. vale lahtrisse tehtud kriipsuke või vääralt teostatud liitmine, teeb küsitavaks kogu teostatud operatsiooni, sest parandada saab teda ainult kogu töö uuesti tehes.

Et raskendada märgiste kandmise võimalust neile mittevastavaisse lahtreisse, selleks prantsuse statistik Bertillon pani ette kriipsukeste asemel kanda igasse lahtrisse uuritavat nähtust iseloomustava märgise, mis seisab lahtri pealkirjas, kõige sagedamini teatud numbri kujul [15]). Näit., kui asi seisab perekondade jaotamises nende laste arvu järgi ja meil on märgitud viis rühma: ühe, kahe, kolme, nelja ja viie lapsega, siis me jätame igale rühmale vastava lahtri, kuhu kirjutame kriipsukeste asemel numbreid, mis näitavad laste arvu perekonnas. Siis loetakse kokku numbrite arv igas lahtris ja me saame iga rühma perekondade hulga kohta koguarvu. Töötabel evib sellise kuju:

Majandid, kuhu kuulub					
1 isik 1	2 isikut 2	3 isikut 3	4 isikut 4	5 isikut 5	6 isikut 6
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6
14	23	21	16	11	15

Lõpptabeli vastavaisse lahtreisse kantakse ainult alumiselt realt koguarvud, mis näitavad, mitu korda kordus iga number antud lahtris. See menetlus on eelmisest mugavam, sest on loomulikult raskem kanda kahtede lahtrisse viit või ümberpöördult, kui tõmmata mitteõigesse lahtrisse liigne kriips, kuid ta on mugav ainult senini, kuni on tegemist ühekohaliste numbritega. Kui meil on aga üle 9 lahtri, s. t. suurem arv tunnuseid, siis võtab kahekohaliste numbrite kirjutamine liigselt aega ja liiga palju ruumi.

Kuid üldiselt on seegi menetlus, samuti kui kriipsmenetlus, peale juba mainitud vigade võimaluse ebamugav veel selle poolest, et lahtrid, kuhu kantakse kriipsukesed või numbrid, nõuavad märgitavate ühikute suure arvu juures väga palju ruumi, ja kui on palju eri tunnuseid, siis töötabel paisub hiigelsuureks ja selles on mõnikord väga

raske leida vajalist ruutu. Seetõttu võib rakendada kriipsutust, kui kõige primitiivsemat kokkuloekumenetlust, ainult võrdlemisi väikese materjalihulga ja märgitavate tunnuste väikese arvu juures. On täiesti mõistetav, et see menetlus kaob tarvituselt statistilise kokkuloeku edasise täiustumisega isegi Inglise maadest, kus seda kasustati laialt nii emamaal kui ka Indias.

Eelmise menetluse teatud täiustuseks osutub nn. p l o k k m e n e t l u s, mille olemus seisab selles, et töötaja ees raamis asetseb papist või puust alusel süstemaatilises järjestuses rebitavate lehtedega plokkide (rebitava kalendri taolised) niisuur arv, mis vastab tabelis märgitavate tunnuste arvule. Iga plokk on märgistatud vastava nimetusega, vahel ka eri värvusega, ja kujutab endast teatud arvu järjestikku nummerdatud lehekesi 0-ist kuni 100-ni, 500-ni jne. Teatud tunnuse leidmiseks loenduspoognal rebitakse vastavast plokist leheke, mis laotakse teiste selletaoliste juure, kusjuures number järgneval lehekesel näitab, mitu seda liiki tunnust on juba märgitud. Nii saadakse kohe igal plokil kuni antud momendini ettetulnud teatud liiki tunnuste arv. Mõnikord täiendatakse seda menetlust veel sellega, et rebitavad ja ühelt poolt liimistatud lehekesed kleebitakse eriti selleks valmistatud töötabeli teatud lahtrisse. See kleepimismenetlus, mida kasustati kaunis laialt austria statistikas, sunnib vähegi suurema tunnuste arvu juures laiendama tugevasti formulari kausta, millele kleebitakse loenduslehekesed. See menetlus, mis põhineb, nagu kriipsmenetluski, eranditult käsitsitööl, on oma mõlemal kujul eelmisega võrreldes parem, sest ta võimaldab järelkontrolli ja sellega seotud iseloendust ning samuti veel mõnesugust töö kiirendust, võrreldes kõige lihtsama kriipsmenetlusega. (See kiirendus seatakse siiski mõnede poolt teatud küsimärgi alla.)

Ülalnimetatud menetlused tulevad kõne alla peamiselt siis, kui on tegemist statistiliste loenduspoognatega *(Zählbogen)*. Individuaalsete loenduslehekeste ehk -kaardikeste *(Zählblättchen)* või selleks eriti valmistatud töökaartide (prants. k. *fiche)* puhul on aga kõige loomulikum rakendada nn. r ü h m l a d u m i s e süsteemi *(Legeverfahren)*, millega mõned (Mayr) põhjendavad peamiselt loenduspoognate asendamist individuaalkaardikestega. Rühmladumine ise on, samuti nagu ülalmainitudki menetlused, käsitsitöö, kuid on teistest täielikum. Vaatamata sellele, et teda kasustatakse esmajoones neil juhtudel, kus tegemist on individuaalkaardikestega, siiski ta hakkas hiljemini etendama kaunis tähtsat osa ka loenduspoognate juures, millisel juhul andmed kanti üle erilistele selleks valmistatud

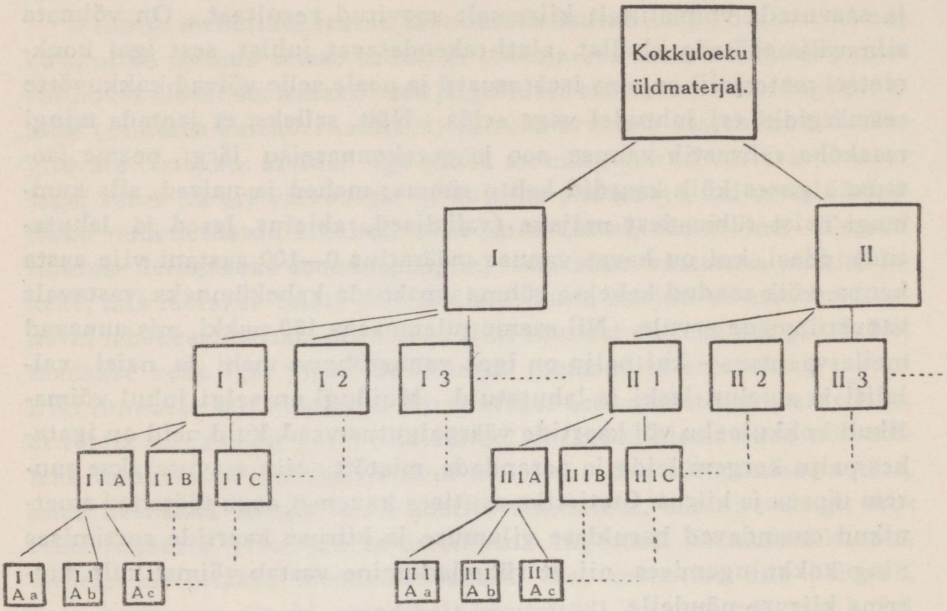
töökaartidele *(fiche)*. Rühmladumine seisab selles, et kõik huvialuse nähtuse kohta kogutud andmeid sisaldavad kaardid jaotatakse teatud tunnuste järgi rühmadesse; seejuures kaardid asetatakse eri pakkidesse nõnda, et sellest järjestikku-ladumisest saadakse vastused kõigile tabelis esitatud küsimustele. Rühmladumine peab toimuma kindla, varemini väljatöötatud kava kohaselt — et säästa aega ja saavutada võimalikult kiiremalt soovitud resultaat. On võimata siin välja töötada kindlat, alati-rakendatavat juhist, sest igal konkreetsel materjalil on oma iseärasused ja peale selle võivad kokkuvõtte eesmärgidki eri juhtudel väga erida. Näit. selleks, et jaotada mingi maakoha rahvastik vanuse, soo ja perekonnaseisu järgi, peame jaotama alguses kõik kaardid kahte rühma: mehed ja naised, siis kummagi neist rühmadest neljaks (vallalised, abielus, lesed ja lahutatud), edasi, kui on kavas vanuse määratlus 0—100 aastani viie aasta kaupa, kõik saadud kaheksa rühma omakorda kahekümneks, vastavalt vanusrühmade arvule. Nii saame tulemusena 160 pakki, mis annavad meile vastuse — kui palju on igas vanusrühmas mehi ja naisi, vallalisi ja abielus, leski ja lahutatuid. Muidugi on selgi juhul võimalikud kokkuloeku või kaartide väärpaigutus-vead, kuid neid on igatahes palju kergem leida ja parandada, mistõttu siin saavutatakse suurem täpsus ja kiirus. Statistika-asutises kauemat aega töötanud ametnikud omandavad haruldase vilumuse ja kiiruse kaartide sortimises ning kokkulugemises, nii et rühmladumine vastab võimalikult suurema kiiruse nõudeile.

Rühmladumise suureks paremuseks osutub ta rakendatavus kõige mitmekesisemate kokkuloekute teostamiseks. Kas kombinatsioone tehakse vähe või palju, kas eri pakke saadakse üksikuid või hulgana, samuti nende suurusel ega jaotusalusel — kõigel sel pole mingit tähtsust kokkuloeku õigsuse ega kiiruse suhtes. Ainsaks tingimuseks on ainult nõue, et igas pakis oleksid vastavad kaardid, — need loetakse ning tulemused kantakse antud jaotusele vastavasse tabelilahtrisse. Eriti tähtsaks osutub rühmaladumismenetluse kasustamine siis, kui kavatseme teostada materjali kokkuloekut eri tunnuste kõige mitmekesisemate kombinatsioonide järgi. Sellise kokkuloeku kogu operatsioon toimub teatud järjestuses ja see võimaldab ümberasetusi igasugusel arvul, nagu mängukaartidegi juures, kus üksteisest võime eraldada mastid, välja korjata pildid, jaotada need uuesti mastide järgi jne.

Kõige parem on kaartide rühmladumise järkjärgulise käigu iseloomu endale kujutleda mingil skemaatilisel näitel, kus selgub kõige

erisugusemate kombinatsioonide saamise võimalus. Eeldame, et meil on vaja jaotada rahvastik: 1) soo, vanuse, perekonnaseisu ja asundi järgi, 2) soo, vanuse ja elukutse järgi. Algame esiteks esimest liiki kombinatsioonidest.

Esimene kombinatsioon.



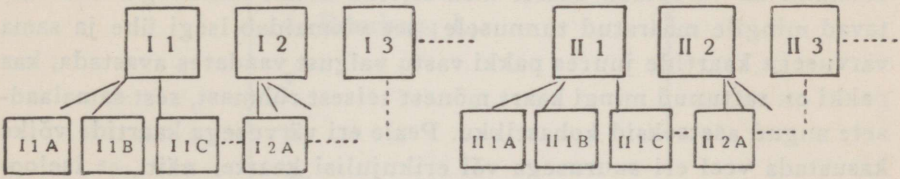
Joonis 1.

Alguses teostatakse 1) rühmladumine soo järgi kahte (I ja II) pakki, siis tuleb 2) rühmladumine kummagi soo rühma piirides vanuse järgi pakkidesse I 1, I 2, I 3 jne. ja II 1, II 2, II 3,.... Nüüd tuleb järjekorras 3) vanusrühmade rühmladumine pakkidesse kummagi soo piirides perekonnaseisu järgi, s. t. I 1 A, I 1 B, I 1 C, ... II 1 A, II 1 B, II 1 C,..... Lõppeks jaotusest soo, vanuse ning perekonnaseisu järgi saadud pakkide edasine (4.) jaotus usund-tunnuse järgi uutesse pakkidesse, nimelt I 1 A a, I 1 A b, I 1 A c, ... ja II 1 A a, II 1 A b, II 1 A c,....

Teise kombinatsiooni juures (vt. joon. 2) me algame esimese rühmladumise skeemi teisest astmest. Selleks pannakse kokku väikesed pakid I 1 A a, I 1 A b jne., samuti ka I 1 A, I 1 B jne., kust saame pakid I 1, I 2.... II 1, II 2 jne. Siis algab soo ja vanuse jaotust ühendavate pakkide edasine rühmladumine elukutsete järgi pakki-

desse I 1 A, I1 B .... II 1 A, II 1 B ... Kui see teostatud, tuleb kord mingile teisele kombinatsioonile, seejuures osa uuestimoodustatud pakke pannakse kokku ja rühmladumise uus viis võib alata. Ja nii võidakse varieerida palju kordi [15]). Loomulikult ei saa siin olla mingit kindlat üldskeemi, vaid iga materjal ja samuti tabelite hulk ja liigid, mis kavatsetakse välja töötada sellest materjalist, peavad evima oma kõige soodsama kokkuvõtmiskorra. Ainult üht üldjuhist, nagu tähendab Jahnson, võib siiski nimetada: „Kord teostatud rühmladumine hoitagu muutmatul kujul senini, kuni tunnus, mille järgi tehti ladumine, on puritud kõigis kombinatsioonides teiste ladumistega ja uus rühmladumine peab tehtama jällegi mingi niisuguse tunnuse järgi, mis omane lõpptulemuste suurimale arvule. Kõik sagedased, detailsed rühmladumised peavad käima sellises järjestuses, et siire ühelt teisele kutsuks esile lehtede vähima ümberasetuse ühest

Teine kombinatsioon.



Joonis 2.

pakist teise. Kogu kokkuvõttetoimingute järjekord peab läbi mõeldama varemini ja kõik peenused ette nähtama erilises juhendis, mille koostamine nõuab büroo juhtijailt suurt praktilist kogemust ning suuri organiseerimisvõimeid. Iseendastmõistetav, et antud kava tuleb täita mehaaniliselt õieti ja kõrvalekaldumatult, võimalikult suurema tööjaotusega. Samasuguse tähtsusega on ka koostamisele tulevate tabelite ja materjali jaotus eri isikute vahel, kes töötavad kokkuvõtmise kallal nõnda, et üks töötaja kontrolliks teist“ [17]).

Rühmladumise kergendamiseks ja võimalike vigade vältimiseks on praktika välja töötanud terve rea erilisi võtteid, milliseid kasustatakse peamiselt siis, kui on tegemist eriti rühmladumiseks valmistatud töökaartidega. Neid kaarte on soovitav valmistada mitte ainult neil juhtudel, kui kokkuloetav materjal sisaldub statistilisis poognais, vaid samuti ka individuaalsete loenduskaartide puhul. Neil juhtudel on enamasti otstarbekohane ümber kirjutada nende sisu erikaartidele, milliseid kasustatakse kokkuloekuks. Asi seisab selles, et

loenduskaardid võivad kirjutatud olla väga segaselt, neil võib olla liigseid kontrollküsimusi, mis tähtsad materjali algkontrolliks, kuid tarbetud kokkuloekuks, statistilise tööprotsessi vältel nad võivad määrduda ja lõppeks nad on kirjutatud harilikul paberil, kuna eritöökaarte on parem valmistada tihedast papisarnasest paberist. Lisaks muule on kaardi sageli väga üksikasjalise, vahel seletustega täiendatud teksti asemel palju parem omada eritöökaarti, mis saadud pärast märgistamist ja kuhu on jäetud ainult meile vajalised andmed, seejuures mitte sõnadega, vaid leppemärkidega: tähtedega või numbritega jts. See kergendab väga kaartide läbivaatamis- ning väljakorjamistööd ja vabastab tööpersonaali segaselt-kirjutatu lugemisest ning tekkivate kahtluste iseseisvast lahendamisest.

Lisaks kokkuloekut tugevasti hõlbustavale märgistusele soovitasid mõned (eriti Georg Mayr) rühmladumise ja järgneva kokkuloeku hõlbustamiseks kasustada veel eri värvusega kaarte, mis näitavad selgesti, kas mõni mittevastav kaart on sattunud võõrasse pakki. On võimalik ka varustada kaarte määratletud kohas aukudega, mis vastavad mingile määratud tunnusele; see võimaldab isegi ühe ja sama värvusega kaartide juures pakki vastu valgust vaadates avastada, kas pakki on sattunud mingi kaart mõnest teisest rühmast, sest samalaadsete augud asetseksid kohastikku. Peale eri värvusega kaartide võiks kasustada veel eri suurusega või erikujulisi kaarte, näit., et iseloomustada mingit kaardil märgitud tunnust, lõigatakse tal ära üks või kaks nurka jms. Kõigi nende võtete, s. t. eri värvusega, eri suurusega ja eri kujuga kaardikeste üheaegne rakendus teostati esmakordselt India rahvaloendusel 1901. a.

Üldse kasustati töökaardimenetlust kõige enne Itaalia 1871. a. rahvaloenduse andmete töötlusel; samal ajal kasustati töökaarti tunduvalt lihtsustatud kujul ka Baieri 1871. a. loenduse töötlusel; Belgia ja Peterburi rahvastiku 1881. a. loendused töötleti samuti töökaartide abil. Kõik need kokkuloekut kergendavad võtted on üldiselt tuntud ja neid kasustatakse laialdaselt kõikjal, kus ei rakendata erilisi mehaanilisi vahendeid. Kuid alguses nad olid suureks uudsuseks ja nende praktikasse viimine ning neile tunnustuse hankimine nõudis palju energiat. Nii kasustas itaalia kaarti Engel, veel enam lihtsustas ja täiustas teda Mayr Baieri loenduse töötlusel. Esimeseks leppemärgiks oli sel juhul kaardi v ä r v u s, mille abil registreeriti kaks tunnust: sugu ja perekonnaseis; nimelt kasustati valgeid kaarte poissmeeste, helesiniseid — neidude, kollaseid — abielumeeste, punaseid — naiste, halle — leskmeeste, pruune — lesknaiste, rohelisi

— lahutatud meeste ja ruugeid — lahutatud naiste kohta. Kõik muud antud isiku kohta käivad andmed kanti töökaardile, kusjuures igale andmele vastas kindel koht ja oma eriline leppemärk; ülemises vasakus nurgas märgiti numbriga kogukonna number; siis järgnes ringkonna nimetus; kaks arvu — rooma ja araabia — samal real märkisid kontrolltunnuseid: loendusjaoskonna nr. ja loenduspoogna nr.; edasi järgnesid horisontaalses järjestuses suhe majandi peaga (v = majandi pea, s = poeg, f = naine jne.) sünnikoht ($\sqrt{}$ = sündinud samas kogukonnas, $\sqrt{\sqrt{}}$ = sündinud teises kogukonnas), sünniaasta, usund (k = katoliiklane, l = luterlane jms.), kutse, kellena töötab ettevõttes (S = iseseisev, G = sell, D = tööline, A — perekonda kuuluv) jne. Samasugused lühendid määratleti ka eri kutsete jaoks. Formuleeritud vastused pidi kirjutatama kaardi vasakule äärele teatud järjekorras. Neil kokkuloekuil kasustatav kaart evis järgmise kuju (loomulikus suuruses):

6. Ermzbeim $I_{,1}$.

v

$\sqrt{}$

29

K

Badereibesitzer S

B

$M.\frac{2}{6}$

Kollane.

Meie taastame selle võrdlemisi vana kaardikese, mis toodud ka Jahnsonil, kuna see kuulub aega, kui kõnesolev küsimus oli eriti terav, ning kuna see on kaunis iseloomustav. Nagu tähendab Jahnson, seda näidist loetakse järgmiselt: abielus mees (sest kaart on kollane), majandi pea (v), sündinud oma kogukonnas ($\sqrt{}$) 1829. aastal, katoliiklane (K), kutselt supelmaja-pidaja, iseseisev (S),

supelmaja-omanik (B — Besitzer), perekond koosneb mitmest isikust (M) ja nimelt 2 mehest ja 4 naisest, kokku 6 isikut.

Eri värvusega kaartide kasustamine Mayr'i arvates, mida kinnitab ka Jahnson: „kergendab tunduvalt töötlust; kuid teiselt poolt see nõuab suurt tähelepanu ümberkirjutajailt, sest kui täidetakse ekslikult vale värvusega kaart, siis tunnuste märkimisel algtähtedega või märgikestega tehtud vea parandamine on peaaegu võimatu... Ümberkirjutamiseks kuluv aeg ja kulud korvatakse külluses töötluse kiiruse, mugavuse ning täpsusega [18]). See seisukoht leidis umbes samal ajal kinnitust ka Engeli poolt tehtud arvestustega.

Kokkuvõtmisprotsessis kaardikeste kokkuloeku täpsus ning kiirus suurenevad tunduvalt, kui rakendame veel mingeid meie ülesannet kergendavaid mehaanilisi vahendeid. Sääraste vahendite hulka kuulub kaunis lihtne aparaat, mis kasustatav ainult rühmituste võrdlemisi väikese arvu juures, nimelt Waxweiler'i loenduskast. See aparaat osutub rühmladumisvõtte omalaadiliseks täienduseks. Individuaallehed või töökaardid laotakse pakkidesse käsitsi, kuid nende kokkuloek teostatakse mehaaniliselt: nimelt kaardid laotakse järjestikku erilise mehaanilise seadega kasti, mille seade iga kaardi sisetamisel lastakse alla, kusjuures lukuga ühendatud loendusaparaat nihkub ühe jaotuse võrra nõnda, et kaartide sisetamisoperatsiooni lõpetamisel ilmneb resultaat kohe numbrites märgituna lugejal. See kaitseb meid võimalike vigade eest kokkuloekul. Kontrollimiseks, kas kasti on sisetatud vastavad kaardid, nõuab Waxweiler kindlasti, et kaardid oleksid ees teatud kohtades aukudega läbi löödud. (Neist kaartidest kõnelesime juba eespool, lk. 170). Sel juhul kastist väljavõetud pakki vastu valget vaadates näeme kohe, kas seal leidub ainuski väär, s. o. teisest kohast mulgustatud kaart, kuna see takistab valguse läbipääsu teistest, kohastikku olevaist aukudest. Mingi nähtuse rea tunnuste üheaegseks kokkulugemiseks peab evima vastavalt nende arvule kaste; see seik võimaldab selle menetluse rakendust ainult rühmituste mitte väga suure arvu korral.

Palju suuremaid resultaate annab kokkuloeku- ja kokkuvõtmistöö kiirenduse mõttes Lucien-March'i süsteemi nn. *Classi-compteur-imprimeur*'i rakendamine. See aparaat, mis saanud laialdase rakenduse Prantsusmaal ja mida kasustatakse ka meie Statistika Keskbüroos Tallinnas, võimaldab kokkuloeku-töö väga tunduvat kiirendust: pealegi pole see aparaat kuigi suur (umbes kaks korda suurem harilikust kirjutusmasinast), olles seejuures muidugi vähem kulukas kui Hollerith'i masin. March'i aparaadiga taotletav ülesanne on kol-

mesugune: 1) registreerida korraga eri tunnused, mis märgitud olemlikul materjalil mingi statistilise ühiku kohta (näit. sugu, perekonnaseis, vanus, kutse, isiku sünnikoht), 2) vältida andmete aeganõudev kokkulugemistöö või pigemini — luua neil leiduvate märgiste üheaegne ning kiire registreerimisvõimalus ja 3) leida samal ajal kontrollimenetlus, mis annaks võimaluse kontrollida masinal töötavate isikute poolt tehtud tööd.

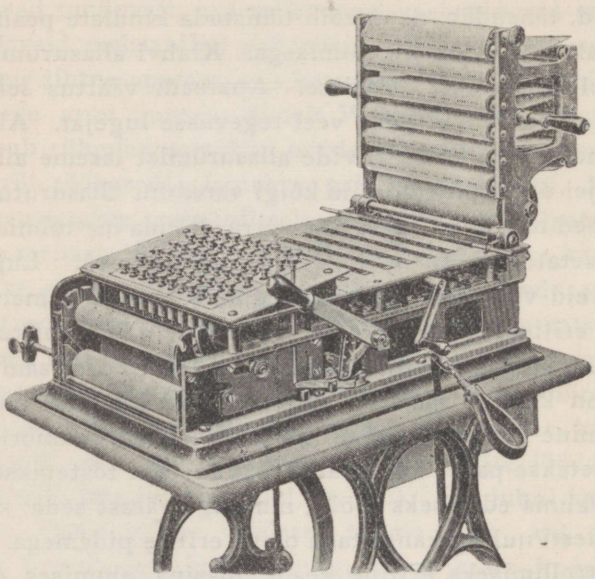
Masina esiosa moodustab pisut kallak laud klahvistikuga, mis koosneb kuuestkümnest klahvist, millest igaüks on ühendatud neljast numbrist koosneva lugejaga. Klahvidel pole mingisuguseid tähistusi, seega on statistiku enda määrata, millistele tunnustele vastavad aparaadi klahvid, tähendab, need võib tähistada kindlate pealkirjade või märkide peale- või külgekleepimisega. Klahvi allasurumine märgib kriipsu tabeli vastavasse lahtrisse. Aparaadi väärtus seisab selles, et klahvi allasurumine ei pane veel tegevusse lugejat. Alles kui pärast kõigi meile vajaliste klahvide allasurumist laseme alla aparaadi paremal küljel oleva pideme, siis kõigi varemini allasurutud klahvide lugeja seadised nihkuvad edasi ühe võrra. Nõnda me toimime niikaua, kuni on sisetatud kõik meile vajalised andmed. Lugejal märgitud numbreid võib näha masina tagumises osas, nimelt aparaadi metallkatte erilises avauses. Kui tahetakse teha kokkuvõtet, siis asetatakse lugeja alla värvilint ja lastakse alla liikuv raam kuue valtsiga, kuhu on keritud paber ja mis vastavad lugejate kuuele reale. Kerge surumine kangile kannab üle meil olevad numbrid paberile. Seejärele võetakse paber ära, aparaadi liikuv osa tõstetakse üles ja — aparaat on valmis edasiseks tööks, muidugi pärast seda, kui lugejad on seatud uuesti nullile kangi taga oleva erilise pidemega. Peale selle on veel kontrollimiseks eriline seade masina alumises osas, mille jälgimine nõuaks liiga pikka peatumist.

Kõnesoleva aparaadi väärtuseks on peale töökiiruse (1200—1800 individuaalkaarti tunnis) veel kokkuloetud resultaatide vahetu saamine tabeli kujul, sest lehtedele trükitud arvandmed on statistiliste tabelite taolised. Igal juhul on meil siin tegemist mehaanilise lugemisega, mida teatud tingimusil võib kasustada edukalt, eriti vähema ulatusega ning mitte liiga liigendatud kokkuvõtmistel. Üldkujutluse sellest masinast saame joonisest lk. 174.

Suurimaks saavutiseks tehnika rakendamisel statistiliste ülesannete teostamise alal on Hollerith'i elektrimasin, mis viib loenduspersonaali käsitsitöö võimaliku miinimumini. See on juba kahtlemata äärmuseni tsentraliseeritud suurtootmine statistika alal, mis kiiren-

dab ning kergendab kokkuvõtmis- ja kokkulugemis-ülesannet haruldaselt palju.

Herman Hollerith'i elektrimasin võimaldab teostada terve rea keerukaid statistilisi operatsioone. Ta koosneb oma algkujus järgmisist peaosist: arvestusaparaadist, sortimiskastist, mulgustajast-pantograafist ja pöördmulgustajast [19]). Arvestusmasin koosneb suurest hulgast numbrilaualugejaist, mis välimuselt sarnlevad kellamehhanismile ja mille osutitega ühendatud rattakesi paneb liikuma elektromagnetiline vool nõnda, et iga voolulülitusega suurem osuti nihkub ühe jaotuse võrra, ja kui ta teeb täie ringi numbrilaual (100



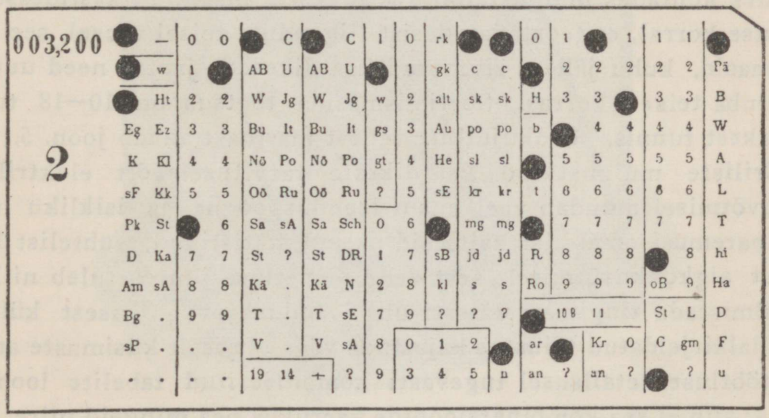
Joonis 3. Lucien March'i aparaat.

jaotust), siis väiksem osuti nihkub ühe jaotuse võrra. Arvestuse algul seatakse mõlemad osutid nulljaotusele. Nii võib numbrilaud näidata kuni kümme tuhat lugemit. Voolu lülituseks on eriline press-lülija. See koosneb paksust kummilauast väga paljude süvenditega, mis täidetud elavhõbedaga; alt tulevad elavhõbedasse plaatinateravikud ühest elektrijuhtmest. Selle laua kohale asetatakse teine liikuv laud, millele on kinnitatud vastavalt alumistele teravikele samasugused plaatinateravikud, milliseid spiraalvedru hoiab nõnda, et kangi pideme abil ülemise laua allalaskmisel alumisele, kui viimane pole millegagi kaetud, ülemised teravikud sisenevad elavhõbedasse ja puudutа-

vad alumisi, kusjuures kõik voolud lülinevad. Kui aga alumisele kummilauale asetada enne kas või õhuke kartong, siis tihvtide teravikud tugevad sellele ja voolu ei teki.

Et arvestusaparaat täidaks oma ülesannet, selleks on erilised loenduskaardid vältimatud. Need kaardid pole midagi muud, kui väikesed lehed õhukesest kartongist, millistele kõik vastused loenduspoognailt kantakse väikeste ümmarguste augukeste mulgustamisega igale registreeritud tunnusele vastavasse kohta; kõigi nende augukeste asend vastab täpselt press-lülija süvenditele ja tihvtikestele. (Säärase kaardikese kujund vt. joon. 4). Kaardikeste valmistamiseks on arvestusaparaadist eraldi mulgustaja-pantograaf, mis mulgustab eriseade abil kaardikesel vajalistes kohtades augukesed, kusjuures kaardikesed peale selle töö lõpetamist läbivad veel teise, pöördmulgustaja, mis lööb teatud arvu augukesi, milliste eri kombinatsioonide teel võib märkida kaardi vasakul äärel kõik loendusringkonnad. Tänapäeval toimub mulgustamine mugavamalt ja kindlamalt vastava klahvistikuga varustatud mulgustusaparaadi abil.

Kokkuvõtuprotsess ise toimub väga lihtsalt sel viisil valmistatud kaardikestega. Asetades kaardikesi üksteise järele press-lülija



Joonis 4. Austria rahvaloendusel 7. märtsil 1923. a. kasustatud kaart aukudega.

alla ja lastes alla ülemist lauda, töötaja paneb iga kord liikuma ainult nende numbrilaudade osutid, mis vastavad antud kaardikese augukestele; teiste sõnadega, ta loendab, mitu korda iga tunnus leidus pressi alt läbinud kaardikestel. Nüüd on see korraldatud veidi teisiti — numbrid ilmuvad kohe eriti selleks tehtud avaustes (*lucarnes*) ja

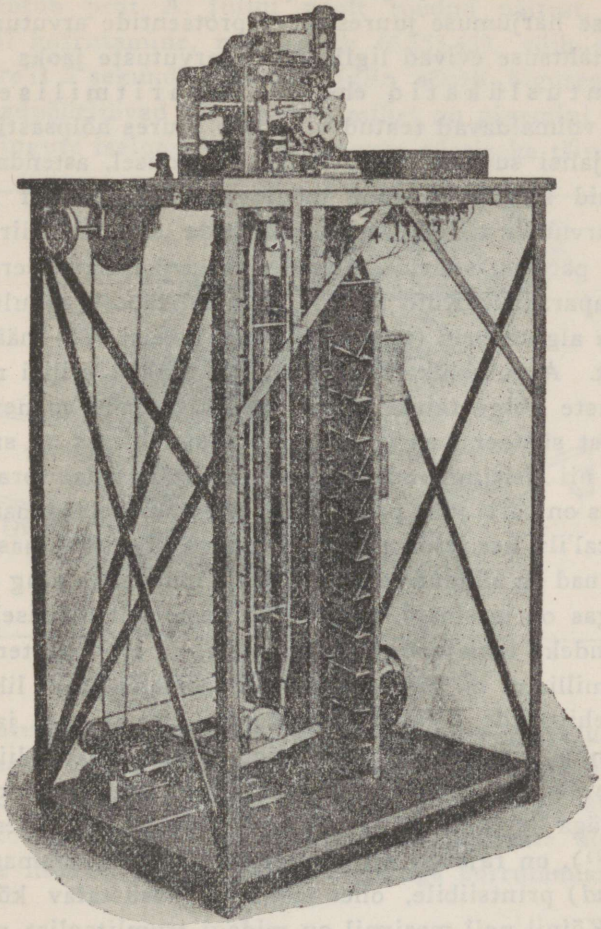
kaardikesed nihkuvad automaatselt eri karpidesse, mis määratud vastavate eri faktide loenduseks. — Peale selle masina peamise osa võib numbrilaua mehhanismidega ja presslülija tihvtikestega veel vahetusse ühendusse seada: 1) sortimiskasti ja 2) erilisi ühendajaid — releesid (*relais*), milliste abil elektrimasinal võib toimida kombineeritud kokkuvõtmist.

Sortimiskasti töö seisab selles, et teda moodustavad suurearvulised jaoskonnad-kastikesed, mis kaetud kergete kaantega, avanevad väikeste elektromagnetite abil iga kord, kui magnetit läbib vool ja siis, pärast teatud kaardikese andmete märkimist numbrilaual, töötaja viskab selle kaardikese sortimiskasti vastavasse jaoskonda, mis avaneb üheaegselt vastava märgisega numbrilaual. Nõnda tuleb masinal töötajal laduda ainult kasustatud kaardikesi kasti sellesse joskonda, mis avanes antud hetkel ja selle järele sulgeda kaas, kuna see väldib suuresti vigu.

Pärast 1910. a. tehti kogu selles protsessis olulisi täiustusi: kõrvaldati nimelt iga mulgustatud kaardikese eraldi- ning käsitsipanek masinasse ja peale selle võeti tarvitusele veel kõikide mulgustatud kaardikeste eelläbilaskmine sortimismasinast, seda nimelt iga faktidekategooria eri kokkuvõtmiseks. See masin jaotab kokkuloekul ühesugustes kohtades mulgustatud kaardikesed määratud kastidesse ja vajaduse korral, et teostada edasist liigendust teisel alusel, see sortimismasin, kuhu jällegi sisenevad kaardikesed, jaotab need uuesti, kuid juba teises korras. Sortimismasina tootsus on 10—18 tuhat kaardikest tunnis. Üldkujutluse sellest masinast annab joon. 5.

Eriliste mulgustatud kaardikeste tarvituselevõtt elektrilisel kokkuvõtmisel muudab veel enam loenduspoogna ja isikliku lehe, mille paremusi omal ajal kaitsesid paljud statistikud, suhtelist hinnangut algkokkuvõtmisel, sest selle menetluse juures tuleb niikuinii valmistada tingimata täiesti uus loenduskaart. Teisest küljest võib ülalkirjeldatud täiustus kajastuda väga oluliselt küsimuste arvus ning töötluse detailsusel tugevasti kombineeritud tabelite loomise mõttes; siin ei sea kombinatsioonide keerukus pea mingeid piire. Varemini tuli mõnikord viimati-mainitud menetlust suuresti lihtsustada seepärast, et teostada statistilist tööd antud tööjõududega võimalikult lühikese aja jooksul. Kuid elektri töölerakendamine (kui see antud tingimusil ainult teostatav) võimaldab sama töö, aja ja raha kulutuse juures anda teadusele ja praktikale viis ja isegi võib olla kümme korda suurema töötletud materjali hulga [20]). Teatavasti kasustati Hollerithi masinat esmakordselt praktikas 1890. a. Ühendriiges (*cen-*

sus) ja Austrias rahvaloenduste andmete kokkuloekul. Selle abil loeti kokku ka esimese ülevenemaalise rahvaloenduse andmed 1897. Siiski peab märkima, et elektrilist kokkuvõtmist saab kasuga tarvitada ainult neil kordadel, kui tuleb töötleda väga suur hulk materjali, näit. kümnetesse miljonitesse ulatuva rahvastiku loendusel.



Joonis 5. Hollerith'i süsteemi sortimismasin.

Peale kokkuvõtmiseks määratud aparaatide ja tehniliste vahendite on veel samasugused vahendid kokkuloenduseks, mis tuntud juba vanast ajast; neid ei loodud eriti kitsaste statistiliste eesmärkide tarbeks, vaid üldse matemaatiliste tehingute kiiremaks ja kergemaks teostamiseks ning nende suurema õigsuse kindlustami-

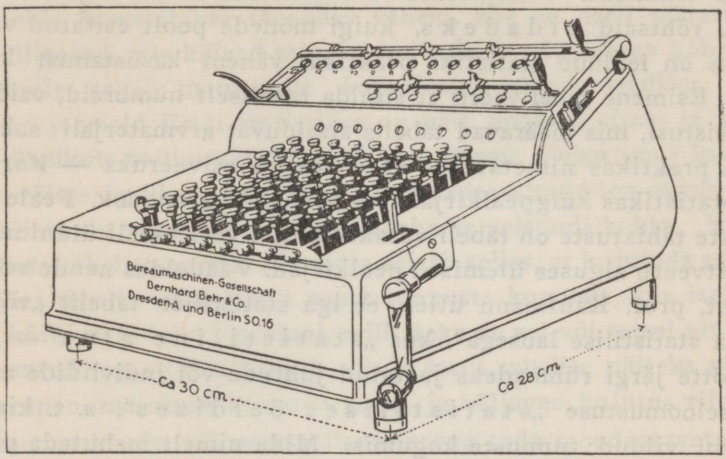
seks. Selleks on peale mitmesuguste lühendatud korrutamis- ja jagamis-abitabelite veel mõned aparaadid, alates lihtsaimaist ja lõpetades kaunis keerukatega. Üheks lihtsaimaks, kuid kaunis mugavaks vahendiks, eriti summade kokkuarvamisel ja statistiliste tabelite koostamisel, on harilik vene arvutusraam. Selle abil võib teostada kaunis kiiresti ja päris täpselt kõik neli rehkendustehingut ja küllaldase harjumuse juures isegi protsentide arvutusi.

Suure tähtsuse evivad ligikaudsete arvutuste jaoks mitut süsteemi arvutuslükatid ehk nn. logaritmilised liinealid, mis võimaldavad teatud vilumuse juures hõlpsasti ja kiiresti määrata vajalisi suurusi korrutamisel, jagamisel, astendamisel, juurimisel, kuid samuti teostada mõningaid logaritmilisi ja trigonomeetrilisi arvutusi. Vajaliste resultaatide saamise kiiruse suhtes nad ei jäta paremat soovida, ületades isegi paljusid keerukamaid ja kallimaid aparaate. Kuid lükatid annavad täpselt ainult saadavate resultaatide algnumbrid (mitte üle kolme), teisi võib määrata ainult ligikaudselt. Arvutuslükati kasustamine ei paku erilisi raskusi.

Arvutuste kõige täiuslikumaks mehaaniliseks menetluseks on mitmesugust süsteemi arvutusmasinad, mis on saanud laialise leviku nii äriringkondades kui ka statistilise praktika alal. Nende algus on pärit juba prantsuse mõtteteadlaselt ja matemaatikult Blaise Pascal'ilt, kes leiutas säärase masina juba 1642. aastal. Tollest ajast peale nad on allunud rohkearvulisile muutusile ning täiustusile. Nende hulgas on masinaid, mis loodud peamiselt liitmiseks, ja teisi, mille ülesandeks esmajoones korrutamine, ja lõppeks terve rida ka sääraseid, millistel on kerge ja lihtne teostada kõiki lihtsaid aritmeetilisi tehinguid: liitmist, lahutamist, korrutamist ja jagamist. Eri süsteemide kirjeldusse süvenemine on siin täiesti liigne, võime ainult mainida, et tänapäeval kasustatakse peamiselt kahte liiki. Esimene, väga levinud ja alguse saanud vene-rootslasest leidurilt Odhner'ilt [21]), on rajatud erilise ümberasetuvate hammastega ratta *(Sprossenrad)* printsiibile, olles mugavalt kasustatav kõigil neljal tehingul. Kõigil neil masinail on midagi trumlitaolist, milles asetsevadki seda süsteemi iseloomustavad hammasrattad. Selle süsteemi järgi on konstrueeritud terve rida nüüd kasustatavaid masinaid, nagu „Brunsviga", „Triumphator" jt. Need on mõnusad oma lihtsuselt ja suuruselt, mis teeb nad töö juures alati käepäraseks.

Nende masinate teisel liigil, nn. Thomas'e süsteemi masinail *(Thomas-Maschinen)*, on Odhneri masina spetsiifilised rattad asendatud erilise valtsiga *(Staffelwalze)*. Paljud selle tüübi viimaseist

mudeleist on varustatud klahvidega, nagu näit. oma algmudelist väga tugevasti eriv „Record"-masin (vt. joonist lk. 179), mis pakub suurt mõnusust ja kiirendab tunduvalt tööd. Need masinad kõlbavad kõigiks neljaks tehinguks ja töötavad kiiresti ning väga lihtsalt. Kui palju kiireneb kokkuloeku-töö arvutusmasinate kasustamisega, nähtub prof. A. Julini poolt toodud näitest, et arvude 6327 ja 6457 korrutamine, mis annab 40.853.439, võib sündida nn. *comptomètre*'il 5 sekundi jooksul. Julin sõnab õigusega, et need on juba peadpööritavad resultaadid, millel on pigemini spordi, kui arvutustehingute iseloom [22]). Mõningaks edasiseks täiustuseks an-



Joonis 6. Arvutusmasin „Record".

tud alal osutub veel arvutusmasina ühendamine kirjutusmasinaga, milline asjaolu võimaldab otsekohe tehtud kokkuloekute fikseerimist ühes juurekuuluva tekstiga, mis mõnikord on väga tähtis. Kuid niisugune kombinatsioon käib ainult arvutusmasinate kohta, millel toimetatakse liitmist ja lahutamist, mitte aga korrutamist ega jagamist [23]).

Varemini kogutud materjali statistilis-mehaanilise kokkuvõtmis- ja rühmitustöö lõpptulemuseks on statistiliste t a b e l i t e koostamine. Siinkohal kõneleme kogu tööd lõpetavaist lõpptabeleist, mitte nn. töötabeleist, milliseid käsitlesime eespool; mäletatavasti kasustatakse neid kokkuvõtmisprotsessis endas ja neil on ainult ajutine abistav tähtsus. Lõpptabelid on aga alati arvestatud enam-vähem kestvamaks oleluks, mis ulatub kaugele väljapoole nende tööde piiridest, milliste resultaadina nad tekkisid.

Mida kujutab endast statistiline tabel, seda teab tavaliselt igaüks oma igapäevase elu kogemusist, isegi see, kes ei tegele eriti statistilise tööga. Sääraseid tabeleid leidub kõige mitmekesisemail aladel: majanduses, tehnikas, arstiteaduses, meteoroloogias jne. Iga tabel koosneb täisnurga all lõikuvaist joontest, mis moodustavad püst- ja rõhtjaotusi, mille pealkirjadeks on nende sisu sõnalised tähistused. Tabeli lõpposa moodustavad ribad üldsummade jaoks, mis asetatakse sageli paralleelselt nii püst- kui ka rõhtsuunas [24]). Igas tabelis olevais jaotusis on numbrid, mis asetatud püsti üksteise alla ja rõhtselt vasakult paremale, nii et iga number on üheaegselt nii püst- kui ka rõhtrea liikmeks. Püstjaotusi võib nimetada teisiti veel veergudeks, rõhtsaid ridadeks, kuigi mõnede poolt esitatud viimane nimetus on leidnud statistika praktikas vähem kasustamist kui esimene. Esimene tabeliveerg ei sisalda tavaliselt numbreid, vaid sõnalisi tähistusi, mis määravad tabelis sisalduvat arvmaterjali; saksa statistika praktikas nimetatakse seda veergu esiveeruks — *Vorspalte*, vene statistikas külgpealkirjaks — боковой заголовок. Peale nende sõnaliste tähistuste on tabeli vasakul küljel veel tabeli üldnimetus ja iga püstveeru alguses ülemised pealkirjad. Vaadeldes nende suhtelist tähtsust, prof. Kaufmann ütleb, et iga statistilist tabelit „võib sarnastada statistilise lausega", kus „statistiline alus" — kindla põhimõtte järgi rühmadeks jaotatud juhtude või indiviidide mass — saab iseloomustuse „statistilises öeldises", s. t. kindlasse süsteemi viidud tunnuste kogumis. Mida nimelt mahutada püst- ja mida rõhtveergudesse, see oleneb esiteks materjali iseloomust ja teiseks esikohale tõstetavaist teaduslikest või praktilisist ülesandeist. Enam-vähem üldreeglina võib öelda, et külgpealkirjad, millele vastavad tabeli rõhtread, sisaldavad „statistilise aluse", ülemised pealkirjad neile vastavate püstveergudega — „statistilise öeldise". Esimesed vastavad küsimusele: keda või mida iseloomustatakse antud ritta asetatud arvudega, teised — milliste tunnustega iseloomustatakse igaüht neist külgpealkirjades tähistatud rühmadest" [25]). Erilise tähtsuse evib tabelis esimese külgpealkirjadega veeru ülaosa. Tavaliselt seda vaadeldakse kogu materjali edasise asetuse iseloomustusena ja seetõttu täidetakse ka vastava sisuga.

On terve rida tabelite eriliike. Saksa statistikas on kaunis levinud Seutemann'i poolt esitatud tabelite jaotus materjaltabeleiks *(Materialtabellen)* ja väljendustabeleiks *(Ausdruckstabellen)*, sääraseiks, mis kujutavad endast ainult materjalikogu mingiks kasustamiseks, ja sääraseiks, mille sihiks on juhtida lugejat täiesti kindlaile tule-

musile [26]). Esimese liigi näiteks võivad olla kas või Eesti väljaandes „Väliskaubandus" leiduvad tabelid sisse- ja väljaveetud ainete kohta 22 rühma järjekorras, kust iga ärimees, tööstur või mistahes asutise ametnik võib saada soovipäraseid andmeid. Teist liiki on tabelid väliskaubanduse kohta eri riikide ja aastate järgi; neist võib saada kujutluse, kuidas muutub sisse- ja väljaveo käik ja nende suhe rea aastate vältel. Muidugi see erivus mõlemat tüüpi tabelite vahel on, nagu rõhutab Seutemann ise, ainult suhteline ja sageli läheb kergesti üks liik teise üle. On muidugi veel terve rida eriliike, milliseist mainime ainult kõige tähtsamaid. Nii võib esmajoones eristada nn. *monograafilisi* ja *sünoptilisi* tabeleid. Mis puutub esimesse liiki, mida kasustatakse tänapäev vähem, siis on need sääraste andmete üllitused, mis käivad mingi kindla koha või rühma kohta üksikus, ainult sellele momendile kohaldatud monograafilises tabelis. Selliseid tabeleid Eesti statistikas on näit. andmed sisse- ja väljaveo kohta üksikute tollipunktide (Tallinna, Pärnu, Valga jne.) kaudu, nii et me võime igaühest neist saada kujutluse ainult iga antud punkti kui väliskaubandusesemete läbimiskoha ja seisundi kohta. Kuid sünoptiliste tabelite eesmärk ja mõte seisab selles, et kujutada paralleelselt ühes tabelis võimalikult suurt tunnuste kogumit, mis iseloomustavad kõiki neid loendusrühmi, millisteks on sel või teisel alusel jaotatud antud mass (Kaufmann). Seda laadi tabelite näiteks võib olla juba ecspool-mainitud kaupade sisse- ja väljaveo kujutus riigi kõigi tolliametite kaudu või maksebilansi areng teda moodustavate üksikosade järgi rea aastate vältel. Muidugi on seegi eristus tingimuslik, kuna oleneb sellest, millisest seisukohast me vaatleme antud tabelit.

Selles suhtes tuleb üldiselt märkida, et võib olla evib suurema tähtsuse tabelite liigitus nende sisemise koostise, nende keerukusastme järgi, mis määratav nende tunnuste arvuga, mis neis viiakse sisemisesse seosesse. Sellelt vaatekohalt tuleb eristada: *lihtsaid*, *rühmalisi* ja *kombineeritud* tabeleid. Nende ehitusvormilt eristatakse kõige enne nn. lihttabeleid, kus materjal on kokku võetud territooriumi- või ajaühikute kaupa. Järelikult on need tabelid, kus nähtus on rühmitatud, kokku võetud ja paigutatud tabelisse nõnda, et igale tunnusele on oma veerg, sõltumata teistest tunnustest. Sellises tabelis märgitakse üksikuis lahtreis ainult üks tunnus, näit. sugu, perekonnaseis, vanus. Vene semstvostatistika praktika on esile toonud veel teise tüübi: rühmtabelid. Rühmtabelid kohaldatakse ka territooriumi- või ajaühikuile, kuid peale selle nad annavad kokkuvõtte

eri rühmatunnuste järgi. Majanduslikes loendusis osutuvad selliseiks tunnuseiks näit. maaomandi ulatus, külvipinna suurus, tööliste arv, karja arv jm. [27]). Rühmtabeli edasiseks arenguks osutub kombineeritud tabel, kus iga rühm jagub uuteks alarühmadeks, s. t. kujutab töötletava materjali detailsemat liigendust ja vastastikuste suhete määratlust eri tunnuste vahel. Kogu see tabelite eri tüüpide erivus omab mitte niivõrd absoluutset, kuivõrd suhtelist tähtsust. Ja kui alati pole kerge vahet teha liht- ja rühmtabelite vahel, siis veel raskem on täpne piiristus rühm- ja kombineeritud tabelite vahel. Siin seisab asi lõppeks tunnuste vastastikuse suhte määratluse abiksvõtmises materjali detailsemaks uurimiseks või jaotuseks rühmadesse mingite antud massi analüüsivate tunnuste järgi. — Vahe ühest küljest lihtsate ja teisest küljest rühmaliste ja kombineeritud tabelite vahel on juba palju selgemini märgatav; siin esineb erivus juba mitte ainult astmes, vaid ka olemuses, sest kui esimestel on eesmärgiks peamiselt nähtuse kujutuse andmine, siis teised (rühmalised ja kombineeritud) seavad oma eesmärgiks nähtuse analüüsi kujutamise ta sisemise olemuse tunnuste detailsema jaotuse abil. Me ei süvene selle erivuse üksikasjalisse vaatlusse, kuna seda on kerge endale selgeks teha järgnevaist tabeli-ehituse skeemidest.

Mehi	Naisi

See on lihtsaima tabeli näidis. Juba palju keerukam on säärane, kus näit. perekonnaseis kõrvutatakse vanusega, mida võib kujutada järgmiselt:

Vanus aastais / Perekonnaseis	20	30	40	50	60	70	Kokku
Abielus							
Vallaline							
Lesk							
Lahutatud							
Kokku							

Ehk sama veidi teisel kujul:

Perekonnaseis / Vanus aastais	Vallalisi	Abielus	Leski	Lahutatuid	Kokku
20					
30					
40					
50					
60					
70					
Kokku					

Nagu näeme, võib üht ja sama nähtust kujutada eri menetlustega. Oskus, asetada materjal tabelisse õnnestunult, samuti panna osavalt üksikute lahtrite ja veergude pealkirju, nõuab mitte vähem hoolsat statistilist tööd, kui küsimuste hea redaktsioon algvaatluse kavas. Selles avaldub suuresti statistiku anne. Nagu juba eespool mainisime, evivad tabelis erilise tähtsuse vasaku veeru ülemise nurgaosa pealkirjad, kui materjali kõige peamisema jaotuse märgistajad. Vene statistika praktika avastas selles suhtes õnnestunud võtte, jaotades nimelt selle ülemise ruudu diagonaaliga kaheks, milline seik võimaldab selle lahtri kasustamist märgistamiseks kahes suunas, nagu see nähtub meie näitest. See võte sai väga kiitva hinnangu osaliseks saksa teaduse ja praktika esindajate poolt [28]), kes avaldasid kahetsust, et saksa praktika on senini seda võimalust nii vähe kasustanud, ja mitte vähem eitava suhtumise teiste poolt [29]), siiski ilma veenvate vastuväideteta, sest mõnikord võib selline ülemise pealkirja jaotus olla väga kasulik.

Eelnenust peaks olema täiesti selge, et kombineeritud tabelid on lihtsaist tabeleist palju keerukamad, kuid nad pakuvad uuritava nähtuse analüüsi mõttes ka palju suuremaid võimalusi. Hoolimata sellest on lihttabelid kõige levinenum tabeliliik. Asi seisab selles, et lihttabelid on paljudel juhtudel täiesti sobivad mitte ainult praktilisteks, vaid ka teoreetilisteks, teaduslikeks eesmärkideks, pakkudes teatmeiks vajalist faktilist materjali, mis lubab teha väga olulisi järeldusi ja võrdlusi. Rühmalised ja veel enam kombineeritud tabelid annavad võimaluse tungida muidugi palju sügavamale nähtuste olemusse ja analüüsida neid. Kuid teisest küljest nad teevad

töötluseks määratud materjali liigenduse kaunis keerukaks ja raskeks. See keerustab tabelite koostamist ja teeb nad vahel väga raskepäraseks. Vaatame näit., kui ulatuslikuks kujuneb töö materjali lihtsa ja keeruka, s. t. kombineeritud, töötluse juures. Erivus tuleneb sellest, et kuna lihtkokkuvõtmisel üksikute lõppsummade arv saadakse meie poolt märgitavate eri tunnuste liitmise resultaadis, siis kombineeritud kokkuvõtmisel see arv ilmneb võimalike rühmade arvu korrutisena nende võimalike tunnuste arvuga. Seda võib illustreerida Jahnsoni poolt toodud järgmise näitega. „Kui 10 kutsete rühma vaatleme ühenduses 100 vanuserühmaga, 2 soo- ja 3 perekonnaseisurühmaga, siis kõigi statistiliste numbrite arv on 6000, kuna lihtsa, mitte-kombineeritud, kokkuvõtmise korral saab neid ainult 115 (10+100+2+3, esimesel juhul 10×100×2×3). On silmanähtav, et kombineeritud kokkuvõtmisel kogusummade detailimine, rühmade arv iga tunnuse jaoks ja ühtede tunnuste kombinatsioonide arv teistega võib olla määramatu suur, mistõttu kokkuvõtmistöö võib muutuda ääretu raskeks ja tabeleid, kuhu paigutatakse statistilised numbrid, võib saada tohutu suurel arvul või nad võivad saada määratu suure ulatuse“ [30]). Seetõttu tuleb töötletavate tunnuste kombinatsiooni suhtes asetada endale teatud piir. Statistiline praktika ei lähe peale haruldasemate erandite nelja tunnuse kombinatsioonist kaugemale, sest edasine materjali liigendus annaks ülenähtamatu ridade hulga, mis võtavad tabelilt igasuguse ülevaatlikkuse. See nähtub juba ülaltoodud kombineeritud töötluse näitest, mis annab nelja tunnuse juures 6000 kogusummat. Kui meil oleks tulnud aga, nagu ütleb Jahnson, jaotada need endise Euroopa-Venemaa 600 maakonna järgi, siis oleks saadud tabel 6000×600 = 3.600.000 eri kogusummaga, mis saadud samapaljudest kokkuloekuist. See looks loomulikult hiigelmõõdetega tabeli, sest need kogusummad oleks võinud asetada tabelisse mitmel viisil, näit. 600 rõht- ja 6000 püstreale või 1200 rõht- ja 3000 püstreale [31]). Iseendast mõista, et sellist ühele lehele paigutatud tabelit ei saa olla ja see oleks tulnud jaotada terveks reaks üksteist jätkavaiks tabeleiks, õigemini välja venitada üle kümnete lehekülgede. Seepärast tuleb tabeltöötluse ulatuse küsimuse lahendamisel pidada vajalikku mõõtu, mis pole kaugeltki kerge ülesanne; see nõuab suurt kogemust ja ettevaatust.

Tabelite koostamine ise on samuti keerukas asi, sest see peab vastama kindlaile nõudeile. Küsimus seisab tabavate ja selgete pealkirjade valikus ning materjali tabelisse asetamise mõnususes, et neis oleks kerge leida meid huvitavaid teatmeid. Edasi peab tabeleile

andma säärase iseloomu, et nad poleks lihtsaks kogusummade koguks, mis paigutatud mistahes korras, vaid et nad annaksid antud statistilise töö resultaatide analüütilise avaldise. Peale selle etendavad siin veel osa tabeli kuju, mõõt ja sisemine korraldus, — küsimused, mis lahendatavad ainult kokkukõlas iga antud konkreetjuhuga.

Tabelid ei tohi olla, nagu rõhutab prof. Voblõi, summade lihtsaks koguks, mis paigutatud vabas korras, otse vastupidi, „lahtrite järjestikuses reas nad peavad uurija silmade ees järjest avama teatud sotsiaalmassi nähtuste mihuste ja omaduste arvpildi“ [32]). Neid mõista ja neis orienteeruda oskavale lugejale peavad tabelid olema just piltideks; nad peavad etendama jooniste osa tekstis, ainult selle vahega, et neis on jooned ja värvid asendatud välimuselt kuivade arvudega, mis võivad siiski kõnelda väga mõjuvat ja selget keelt. Tohiks nüüd selge olla, et tabelite koostamine osutub seetõttu statistilise töö tähtsaks ja raskeks ülesandeks. Õigusega märgib sel puhul prof. Oettingen: „Ühte tabelisse võib sageli edukalt koondada terve paksu köite tõdesid, mis tulvil teooriaid ja deduktsioone. Peab oskama ainult kasustada selliseid varandusi... Seetõttu ei saa olla elavalt kaasa tundmata õige statistiku rõõmule ja vaimustusele, kui ta näeb oma silmade ees suurepärase ning rikkaliku sisuga tabelit ja saab sellesse nii-öelda vaimselt süveneda“ [33]). Tabelite koostamisega lõpeb puhtstatistiline töö materjali kokkuvõtmise ja rühmitamise alal. Siit edasi avaneb võimalus teaduslikeks üldistusteks ja järeldusteks.

KAHEKSANDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Кауфманъ, op. cit., lk. 443.

2 К. Г. Воблый, Статистика, 3. изд., Кіевъ 1912, lk. 178 ja veel üksikasjalisemalt tema raamatus: „Третья профессіонально-промысловая перепись въ Германіи“, т. I, Кіевъ 1911, глава IV.

3 A. Julin, op. cit., lk. 256, märkused.

4 L. v. Bortkiewicz, Grundriss einer Vorlesung über Allgemeine Theorie der Statistik, Zweite Auflage, Berlin 1912, lk-d 11—12.

4-a Füüsilise töövõime vaatekohalt on 25- ja 65-aastased inimesed täiesti erivad tööühikud. Aga ka psüühiliselt vaatekohalt iseloomustab see koguslik vanuse-erivus vanema-ealisi isikuid mihuslikult — nende tootliku väärtuse languse kõrval on neil suuremad kogemused ja tasakaalukam iseloom.

5 J. Müller, Theorie und Technik der Statistik, lk. 111.

6 Bertillon, Traité élementaire de statistique administrative, Paris 1886; samuti A. Julin, Principes etc., lk. 240.

7 Vt. näit. meie statistikas: „Surmapõhjused“ ja „Tööstus“, Riigi Statistika Keskbüroo väljaandes: „Eesti“ 1920—1930. Arvuline ülevaade, Tallinn 1931, lk-d 37, 135 jj.

8 Кауфманъ, op. cit., 2. изд., lk. 465.

9 Воблый, loc. cit.

10 W. Winkler, Statistik, Leipzig 1925, lk-d 124—125.

11 Янсонъ, op. cit., lk-d 488—489.

12 Mayr, op. cit., lk. 137.

13 J. Müller, op. cit., lk-d 144—145.

14 Воблый, op. cit., lk. 184.

15 Ж. Бертильонъ, Курсъ административной статистики, пер. Н. Ѳ. Джунковскаго, Москва 1897, lk. 88.

16 Vt. toodud skeeme J. Müller'il, op. cit., lk. 125.

17 Янсонъ, op. cit., lk-d 504—505.

18 Янсонъ, op. cit., lk. 500.

19 Selle arvestusmasina kirjelduse anname peamiselt prof. Hodski seletuse järgi. Vt. Л. В. Ходскій, Основанія теоріи и техники статистики, Изд. 2-ое, С. Петербургъ 1907, lk-d 69—73.

20 Ходскій, op. cit., lk. 73. Hollerith'i masina kohta vt. veel artikleid ajakirjades: Jacques Bertillon, „Nature" 17. jaan. 1914 ja Rauchberg, „Bulletin de l'Institut international de Statistique", t. IX, premiére livraison, Rome 1895, lk. 294 jj.

21 A. Julin, op. cit., lk. 288, samuti Ж. Бертильонъ, Курсъ административной статистики, пер. Джунковского, Москва 1897, lk. 298, märkus.

22 Julin, op. cit., lk. 287.

23 Maurice Ocagne, Le calcul simplifié par les procédés mécaniques et graphiques, Paris 1905; K. Lenz, Die Rechnenmaschinen und das Maschinenrechnen, Leipzig und Berlin 1915.

24 Воблый op. cit., lk. 179.

25 Кауфманъ, op. cit., lk-d 446—447.

26 K. Seutemann, Die Aufnahme-, Aufbereitungs- und Tabellierungstechnik, raamatus „Die Statistik in Deutschland nach ihrem heutigen Stand" (Festgabe für Georg v. Mayr), München und Berlin 1911, Band I, lk. 179.

27 А. Ф. Фортунатовъ, О статистике, Учебное пособие, Изд. 3-е дополненное, Москва 1921, lk. 20.

28 J. Müller, op. cit., lk. 120.

29 H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926, lk. 268.

30 Янсонъ, op. cit., lk. 480.

31 Янсонъ, op. cit., lk. 481.

32 Воблый, op. cit., lk. 182.

33 A. v. Oettingen, Die Moralstatistik und die christliche Sittenlehre, Band I, IV Kapitel. On ka venekeelses tõlkes: Исторія и теорія статистики въ монографіяхъ etc., подъ ред. Янсона, С. Петербургъ 1879, lk. 232.

Üheksas peatükk.

STATISTILISE MATERJALI TÖÖTLUS.

1. READ.

Statistiliste andmete kogumise, kokkuarvestuse ja kokkuloeku resultaadina saame kokkukogutuna või tabeliks moodustatuna mitmelaadiliste arvuliste andmete masse, mis iseloomustavad teatud massnähtusi. Neist andmeist saadakse esijoones nn. statistilised read. Professor Jahnsoni tuntud piiritluse järgi „statistilised read on arvude niisugused read, kus üht või mitut nähtust vaadeldakse kui ruumi, aja või mingisuguse muu nähtuse funktsioone“ [1]). Sääraseid ridu võib koostada nii absoluutseist kui ka keskmistest ehk suhtelistest suurustest, milliseid vaatleme veel edaspidi. Statistiliste ridade õige koostamine, nende omaduste ja tunnuste määratlus, ütleb Jahnson, evib teoreetilist tähtsust seda enam, et ridade võrdlemine on kaasmuutuste-meetodi vältimatu väline rakendusvahend, ja kaasmuutuste-meetod ongi teaduslikke pearelvi, mida statistika võib kasustada.

Ses suhtes võib statistiku olundit võrrelda looduseuurija, mingisuguse loodusloomuuseumi-hoidja või -juhataja omaga, kes tavaliselt ei piirdu kogutud mitmelaadilise materjali vitriinesse ja kastesse paigutamisega, vaid püüab võrrelda evitavaid eksemplare, püstitada suhteid nende vahel, uurida nende vormide muutusi ja teha teaduslikke järeldusi, mis tuletuvad sellelaadilisest tööst. Statistik, taoliselt loodusteadlasele, peab just samuti võrdlema oma käsutuses olevat materjali (nimelt statistilisi andmeid, mis saadud arvulise töötluse ja kokkuloekuoperatsioonide abil) selleks, et leida sünteetilisi väljendisi, mis resümeerivad kõige täpsemalt mitmelaadiliste arvuliste väljendiste massi. Arvude keel sisaldab palju tumedat ning selgusetut, ja orienteeruda neis segipaisatud andmeis pole sugugi kerge. Kuid selle

materjali ainult säärase keeruka analüüsi teel on võimalik avastada temas üldjooni, märkida sarnasust, määratleda erivusi ja esitada teadusmehele need lihtsad elemendid, mis talle vältimatud üksikute nähtuste üldiste tendentside ja tekkepõhjuste leidmiseks.

Statistiliste ridade püstituse peaalusteks on kolm statistika-teoorias alatiselt kohatavat tunnust: aeg, koht ja nähtuse materiaalne sisu, kusjuures viimasel juhul ridu võib vaadelda veel mihuslikust või hulgalisest vaatekohast. Kohatunnuse järgi koostatud reana võib mainida näit. mingisuguse riigi üksikute provintside maa-ala, ajatunnuse järgi — sündimusarve teatud hulga üksteisele järgnevate aastate suhtes; materiaalselt-hulgalise iseloomuga ridu evime, näit., jaotades kogu rahvastiku vanuse järgi, materiaalselt-mihuslikke — kui jaotamisaluseks võtame tunnusena elukutse jne.

Sellele tavalisele jaotusele prof. Winkler lisab veel uue, eristades statistilised read sõna tõelises ja mitte-tõelises *(eigentliche und uneigentliche)* mõttes. Geograafilisel (koha) alusel ehitatud read kuuluvad mainitu järgi viimasesse kategooriasse. Tema arvates ruumilise iseloomuga statistilised read sisaldavat oma liikmete vastastamiseks vajalise sisemise alusetuse tõttu juba oma nimetuses sisemist vasturääkivust. Peale selle neil ei ole kindlat alust liikmete jaotamiseks selles või teises järjestikus. Me võime, näit., rühmitada üksikud riigid territooriumi, rahvaarvu või ükskõik missuguse muu tunnuse, isegi kas või nime algtähtede järgi. Kuna statistiline rida oma olemuselt peab olema loogiliselt ehitatud moodustis, siis geograafiliste ridade viimine mittetõeliste ridade kategooriasse ja neile ainult piiratud statistilise tähtsuse andmine omab teatavat põhjendust. Kuna neid aga tavaliselt loetakse siiski statistilisteks ridadeks ja kuna nende väline iseloom lähendab neid ridade kõigile teistele liikidele, siis pole põhjust kõrvaldada neid antud üldkategooriast.

Ajamomendist lähtuvad read ei tekita selt vaatekohalt mingisugust kahtlust. On ju inimesed üldse harjunud jaotama sündmusi (sündimised, suremised, abielud, majanduselu-nähtused) teatavate ajaühikute (aastate, kuude, nädalate ja päevade) järgi. Kui kõneldakse statistilistest ridadest, siis tõstetakse sageli eeskätt esile nimelt see kategooria. Prof. Bortkiewicz [2]) väljendub näit. väga selgesti: „Statistilise reaga ma mõistan siin kui ka edaspidi teatud statistilise suuruse väärtuste arvu, kus iga üksik väärtus vastab teatud kalendriaastale või muule ajavahemikule, kusjuures kõik ajavahemikud kokkuvõetuna moodustavad suletud ajastu."

Seega ruumilised read on ülekaalukalt seda liiki statistilised read, millel geograafilis-poliitilised eritunnused, näit. rahvaarv üksikuis Eesti maakondades esimese rahvaloenduse andmeil. Ajatunnuse järgi ehitatud read ehk ajalised read seavad oma ülesandeks ajalt erivate statistiliste vaatluste vastastamise. Sel juhul on täiesti selge, et rea korra jaotus põhineb nende statistiliste nähtuste ajalisel järjekindlusel, kusjuures see järjekindlus kujutab endast väga kindlat statistilist kategooriat, ja niiviisi me saame nädalalised, kuulised, aastalised ja ka viie- või kümneaastalised read, milliseid kohtame statistikas sageli.

Nii ruumilised kui ka ajalised read erivad andmete ilmelt võrdleva iseloomuga; nad seavad oma ülesandeks mingisuguste tunnuste või nähtuste masside arengu jälgimise nende ruumilisis ja ajalisis muutuvusis. Seejuures võib märkida, et nad on sageli vähe sobivad neist statistiliste keskmiste (millistest kõneleme üksikasjaliselt hiljemini) tuletamiseks. Mitte keegi ei hakkaks muidugi arvutama üksikute maade elanike keskmist arvu näit. 1925. a. rahvaloenduse andmeil, või mingi riigi elanike keskmist arvu 1871.—1910. a. rahvaloenduste järgi, sest sel poleks mingit mõtet. Eespool-mainitud read pööravad tegelikult oma peatähelepanu teatud statistiliste andmete jagumisele ruumis ja ajas, kusjuures neist pole võimalik alati saada edasisi statistilisi järeldusi. Selliste ruumiliste või ajaliste ridade näiteiks eesti statistikast võivad olla järgmised andmed:

I. Üksikute Eesti maakondade rahvaarv 1922. a. rahvaloenduse andmeil.

Harju	—	219.654
Tartu	—	176.096
Viru	—	149.273
Pärnu	—	94.014
Võru	—	82.860
Viljandi	—	77.013
Lääne	—	75.991
Petseri	—	60.848
Järva	—	58.211
Saare	—	57.157
Valga	—	39.690
Kokku	—	1.090.870
Eriti arvest.	—	16.252
Üldse	—	1.107.059

II. Rahvaarvu juurekasv Eestis 1919—1931 (iga aasta 1. jaan.).

1919	—	1.069.344
1920	—	1.059.000
1921	—	1.076.543
1922	—	1.097.733
1923	—	1.107.130
1924	—	1.114.498
1925	—	1.116.730
1926	—	1.117.270
1927	—	1.116.343
1928	—	1.114.941
1929	—	1.116.553
1930	—	1.114.747
1931	—	1.117.397

Esimeses siin esitatud ridadest on Eesti maakonnad järjestatud nende rahvaarvu järjekorras, kusjuures rahvaarv on jaotatud geograafilis-haldusliku tunnuse järgi. Teises reas on antud rahvastiku juurekasv Eestis üksikute aastate kaupa 1919.—1931. aastani. Kuni 1922. a. rahvaloendusandmeteni, s. o. kuni 1923. a-ni, on arvud arvutatud ainult ligikaudselt, 1923. a-st alates on arvestatud juba rahvaloendusandmeid ja rahvastiku liikumist, mistõttu pilt on enam-vähem täpne. Nii ühel kui ka teisel juhul oleks täiesti mõttetu tuletada mõlema antud rea andmeist keskmised, sest viimased ei ütleks mitte midagi. Siiski mõnel juhul, eriti ajamomendiga seotud ridade juures, keskmiste tuletusel võiks olla teatud mõte; on ju üldse peaaegu kõik piiristused statistiliste ridade suhtes väga tingimuslikud ja suhtelised. Materiaalse tunnuse alusel koostatud read tõstavad tavaliselt esile mitte võrdlemise, vaid mingi nähtuse liigituse, näit. rahvastiku jagumise soo, vanuse, elukutse, tulu suuruse, korterite suuruse jne. järgi.

Peale selle eristatakse veel kaks statistiliste ridade kategooriat, nimelt s t a a t i l i s e d ja d ü n a a m i l i s e d read. Staatilised read näitavad mingisuguse sotsiaalse massi ehitist või liigitust liikumatus olundis, kusjuures sellise liigituse aluseks võib olla territoriaalne või asjaline tunnus; dünaamilised read näitavad uuritava nähtuse evolutsiooni-suunda ja -jõudu, — selle kategooria ridades arvud jaotatakse ajatunnuse järgi.

Esimesel pilgul võiks ehk näida, et erivus staatiliste ja dünaamiliste ridade vahel ühtub massnähtuste põhijaotusega seisundmassideks ja liikumismassideks; siiski need on kaks täiesti erivat jaotust. Seisundmassid on alatises liikumises ja just selle liikumise märkimine ongi dünaamiliste ridade väga tähtis ülesanne. Teiselt poolt on kahtlemata väga huvitav uurida liikumismasse teatud ajastute järgi teatud ühikutena ning uurida nende jagumist ruumis ja ajas või nende asjalisi omapärasusi jne. Nii vaadeldakse näit. ühe või mitme aasta surmajuhtumeid teatud tervikuna, uuritakse nende geograafilist jagumist, registreeritakse surnute vanus jne. Siin ei mängi osa niivõrd massnähtuste olemus ise, kuivõrd see vaatekoht, millest vaadeldakse nähtusi. Massnähtuste iseloomust sõltumatult dünaamilistel ridadel on järelikult alati ajaline, staatilistel — kohaline või asjaline (materiaalne) iseloom. Staatiliste ridade näiteina võib tuua mitmelaadilisi andmeid rahvaloenduste järjekindlast reast: näit. loendatud rahvastikku kuuluvate teatud vanusega isikute või abiellunud, lesestunud jne. isikute arvu. Dünaamilised read võib pealeselle jagada kasvavaiks ja kahanevaiks ridadeks ja need omakorda teatud

perioodilisust ilmestavaiks ja täiesti ebakorrapäraseiks. Dünaamiliste kasvavate ridade näiteks võivad arengu normaalolude juures olla aastalised andmed jõumasinate arvu ja võimsuse kohta teatud maal või mootorite arvu kohta põllumajanduses; kahanevat rida võib näit. kujutada üha vähenev kirjaoskamatute arv kuski algkoolisundusega maal; dünaamilis-perioodilist rida kujutavad näit. aastalised andmed temperatuuri kuulistest kõikumistest või päikesepaisteliste päevade arv teatud kohas, kus arvud kasvavad või kahanevad sõltuvalt aastaaegadest; dünaamiliselt korrapäratu rida — kas või aastalised andmed sisse- ja väljaveo kohta, mis võivad muutuda kord ühes, kord teises suunas.

Lõppeks liigitatakse statistilisi ridu veel *tüübilisteks* ja *mittetüübilisteks*. Mingisuguse statistilise rea üksikute arvude suuruse võrdlemisel võime kohata nende suuruse jagumise kõige erivamaid vorme, alates suurimast korrapärasusest ja lõpetades äärmise juhuslikkusega. Esimesel juhul me näeme reas ühe või mitu kõrgemat punkti, millest arvud alanevad võrdmõõduliselt ühes või mõlemas suunas, teisel juhul arvud asuvad korratult rea erisugustes osades. Kuna read kujutavad endast alati ainult nende taga seisvate massnähtuste arvulisi väljendeid, siis ridade säärane mitmelaadiline väline vorm ilmestab massnähtuste vastavaid erivusi. Ridade kaudu võime seega määratleda massnähtuste korrapärase või mittekorrapärase struktuuri.

Iga massnähtus esineb teatud põhjuste resultaadina; isegi korratu struktuuriga read pole mingisuguse kaose tulemuseks, vaid sääraste ridade moodustusest võttis arvatavasti osa suurem hulk põhjusi, mis mõjusid seejuures üksteisele vastassuunas või ei olnud omavahel üldse mingisuguses kindlas seoses. Seejuures tuleb silmas pidada, et inimmõistus võib üheajaliselt üle näha ja hinnata ainult suhteliselt väga piiratud hulga põhjuslik-sõltuvaid ridu, seetõttu on teatud nähtust mõjustavate põhjuste suure arvu juures järelduste tegemine küllaltki raske.

Tüübilised read on järelikult sellised, mille ehitises esinevad uurimisele alluvate nähtuste tüübilised tunnused enam-vähem selgesti; mittetüübilised read on säärased, kus see tüübilisus puudub. Viimane ridade liik näitab, et antud massnähtusest osales suurem arv tegureid, kui see, mis esineb antud mittetüübilise rea algvaatlusel ja mis peab veel alluma edasisele arvutamisele.

Mittetüübilised statistilised read evivad väga erivaid vorme. Vastavalt Lexise ja Mayri vaateile nad jaguvad kolme kategooriasse:

a) korratult kõikuvad (ostsillatoorsed) — need on arvuread, mille märgatavad kõikumised ei näita mingisugust korrapärasust; neid moodustavad liikmed kõiguvad süsteemitult üles või alla; b) lainelised (ondulatoorsed) — liikmete korrapäraselt taasuuenduvate kõikumistega; c) arengulised (evolutoorsed), — kui rea numbrid moodustavad teatud arengujoone neis ilmneva kasvamis- või kahanemistendentsi mõttes. See arengujoon võib mõnikord juhuslikult olla katkendilinegi, kuid ta peab siiski küllalt selgesti esinema rea üldises ehitises.

Kõik need tüübiliste ja mittetüübiliste ridade üksikud vormid ühes viimaste eriliikidega pole teravalt piiritletud, vaid ainult suhtelisi mõisteid, mis sageli siirduvad üksteisesse. Nii võib väita teatud õigusega, et pole absoluutselt tüübilisi ega ka absoluutselt mittetüübilisi ridu, sest majanduslikus ja sotsiaalses elus on raske kujutleda, et mingisugune ühiklik põhjus oleks võinud täiesti takistamatult avaldada oma mõju, samuti vastupidi, et suur arv ilma igasuguse omavahelise seoseta põhjusi oleks võinud iseseisvalt võtta osa mingisuguse massnähtuse loomisest. Ainult üksainus tegur võib vähemalt suhteliselt pretendeerida teatud sõltumatusele ses suhtes — nimelt loodus, ja seetõttu esinevadki tüübilised read just seal, kus ridu moodustavaile massnähtustele osutavad võrdlemisi suurt mõju looduslikud tingimused.

Peale ridade esitatud jaotust üksikuisse liikidesse kerkivad esile ridade omaduste uurimisse puutuvad küsimused. Viimased peavad „puudutama: a) ridade pidevust ehk püsivust, eesmärgiga määratleda, kuivõrd nende ridadega kujutatud nähtused on võimelised ise omaette alluma muudatustele või kõikumistele, — järelikult, kuivõrd neis muudatustes võib üldse väljenduda teatud püsivate põhjuste mõju, ja b) eelneva ja järgneva nähtuse vastastikuseid suhteid; teiste sõnadega, enne kui vastastada ridu, peab määratlema, kas uuritavaid nähtusi üldse võib vaadelda: üht põhjusena, teist — järeldusena“ (Jahnson).

Pidevuse või püsivuse mõistet tarvitatakse tänapäeval kahjuks erivas mõttes. Lexis, ridade püsivuse õpetuse looja, nimetab ridu püsivaiks erilises, matemaatilisemas mõttes: rida on püsiv, kui ta üksikute liikmete hälve nende liikmete keskmisest vastab lähikaudu sellele suurusele, mida võis oodata tõenäosusteooria põhjal.

Väljendit „püsivus“ tarvitatakse samuti ka rea faktilise ehitise suhtes: võrdmõõduliselt arenevaid ridu nimetatakse püsivaiks, tugevasti mitmes suunas hälbivaid ridu aga püsimatuiks. Terminoloogia

kindlusetuse tõttu tuleb igal üksikjuhul, kui kohatakse kirjanduses seda terminit, selgitada, mis mõttes teda tarvitab autor.

Ridade võrdlemisel üksteisega tuleb nende püsivuse määratluse kõrval seada oma ülesandeks tunnuste leidmine, mis tuletatavad rea liikmete omadustest ja mis on toetuspunktideks nii üksikute ridade iseloomu selgitusel kui ka ridade võrdlemisel omavahel. „Nende tunnuste ridadest otsimise vältimatus on tingitud asjaolust, et (välja arvatud väga harvad juhud) sotsiaalnähtusi hulgaliselt tähistavad read ei või kunagi täiesti kokkuda omavahel; teiste sõnadega, kahe nähtusterea liikmed (isegi kui nad kahtlemata on sõltuvad üksteisest) ei jagu kunagi ühes ja samas järjekindlas korras" (Jahnson). See on seletatav tolle selge ning arusaadava põhjusega, et iga sotsiaalnähtus toimub pidevate ning juhuslike põhjuste keeruka kogumi mõjul. — Ja missugusel määral valdav mõju ühe võrreldava rea poolt väljendatud nähtusele ei kuuluks ka põhjusele, mis leiab endale väljenduse teises reas, ikkagi neil üksikjuhtudel, mis leidsid endale kehastuse rea üksikuis liikmeis, see mõju kattub erilaadiliste kõrvalpõhjuste mõjul. Seega võib öelda, et enamail juhtudel ridade võrdlemisel me ei leia nende täielist ühtumist. Kas see tähendab, küsib Jahnson, et selliseil tingimusil „ühtumist ei ole üldse ja et vaadeldavate nähtuste vahel ei ole põhjuslikku sõltumust? Muidugi mitte: sõltumus on, ent ta pole silmanähtav, mitte nii selge, nagu võiks olla siis, kui iga järgnev nähtus sõltuks ainult ühest antud eelnevast. Seetõttu statistika peab rahulduma ebatäiusliku ühtumisega, rea teatud osade ühtumisega... Selline mittetäiuslik ühtumine (ehk vastuolu), kui on võimalik piiritleda ta määr, evib samasuguse teadusliku tähtsuse nagu täiuslik ühtuminegi."

Seetõttu statistiliste ridade vastastus ja võrdlemine on nende järelduste ja otsustuste peaaluseid, mida peetakse silmas statistilise materjali teaduslikul töötlemisel. „Arvude järjestus ridadeks annab meile võimaluse, jälgides rööbiti 2—3 rida, märkida, kas on märgata mingisugust o t s e s t v õ i v a s t u p i d i s t v a s t a v u s t kahe, kolme n ä h t u s e või nende t u n n u s t e vahel, mis kujundatud arvuliste märkmetega igas reas. Ühe rea vaatlus annab meile võimaluse märkida, millises suunas ja millise jõuga muutub nähtus ajas, või jälle vaadelda nähtuste erivust ruumis. Nähtuse suuremaks ülevaatlikkuseks ja selguseks jaotatakse sellelaadilised andmed tavaliselt (kuid kaugeltki mitte alati. M. K.) maksimumist miinimumini või vastupidi" (Kablukov). Seejuures tuleb silmas pidada, et ridadeks jaotatud andmete võrdlemise eelduseks on tarvis viia nad ühiklikule

alusele, mis moodustaks selleks võrdluseks üldise mõõdukava. Säärane ühisele alusele viimine teostatakse mitmel viisil, kas a) rea liikmete summa järgi, milline võetakse 100-na, või b) rea ühe suuruse (suurima või vähima) järgi, milline võetakse 100-na, ja siis rea ülejäänud liikmed määratakse suhtes 100-ga, või c) keskmise suuruse järgi, milline samuti võetakse 100-na või 1000-na, ja siis samuti proportsioonide abil arvutatakse rea iga liikme suuruse suhe aluseks võetud keskmisega. See arvutamine toimub tavalisel aritmeetilisel teel ja on saavutatav igaühele, kes tuttav matemaatika elementaarsete võtetega. „Keskmise suuruse kasustamine on üldse otstarbekohane neil juhtudel, kui meil on laineline rida, milles suuruste muutumine ei toimu kindlas suunas, vaid kord tõuseb, kord langeb. Korrapärase tõusu ja languse juures, nimelt suuruste muutumisel ühes suunas, on kõige soodsam võtta aluseks (s. t. võrrutada 100-ga, 1000-ga jne.) suurim või vähim suurus" (Kablukov). Siin siirdume juba nn. suhtarvude piirkonda, millest kõneleme veel edaspidi.

Ridade võrdlemisel üksteisega avaldub sageli teatud korrapärane suhe nende vahel: üksikute ridade arvud muutuvad kas ühes suunas, s. o. siin ja seal tõusevad või langevad, või jälle ühes reas arvud muutuvad tõususuunas, teises langevad või vastupidi. Siin meil on tegemist kaasmuutuse ehk k o r r e l a t s i o o n i g a, kusjuures mõlemate ridade kaasmuutust ühes suunas nimetatakse p o s i t i i v s e k s korrelatsiooniks, vastassuundade puhul aga — n e g a t i i v s e k s. Toome siin positiivse korrelatsiooni näite J. Müller'i järgi imikute suremuse kohta, millest ilmneb temperatuuri mõju mainitud suremusele:

1912. aasta kuud	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	Aug.	Sept.	Okt.
Keskmine temperatuur Königsbergis	5,1	10,1	16,9	19,2	16,9	9,9	4,9
Imikute arv, kes surid Königsbergi halduskonnas	345	349	424	456	678	428	414

Sellise korrelatsiooni teise näitena, mis selgitab seost kahe eri liiki nähtuse vahel, võime võtta A. Niceforo poolt toodud andmed eriva jõukusega perekondadesse kuuluvate ühevanuste poiste jõu ja kasvu erivuse kohta [3]). Poiste füüsiline jõud (kilogrammes) ilmestub järgmises reas:

Poiste vanus aastais / Perekonnad	7	8	9	10	11	12	13	14
Rikkad	10,0	11,8	14,5	15,7	16,7	19,0	21,5	24,8
Vaesed	8,6	10,8	12,3	14,6	16,6	18,8	20,0	23,3

Seesama ilmestub ka kolme eriva jõukusega perekonda kuuluva poisterühma kasvu suhtes (sentimeetreis):

Vanus (aastais) / Perekonnad	7	8	9	10	11	12	13
Rikkad	121,2	127,9	130,8	135,4	136,0	141,6	145,9
Keskmised	117,8	123,9	128,6	132,1	134,9	139,0	142,2
Vaesed	116,1	122,5	123,9	128,9	134,2	138,8	140,5

Vastavus kaht liiki nähtuste — jõukuse ja füüsilise jõu või kasvu — vahel esineb siin silmanähtavalt. Nähtustevahelise enam-vähem täpse korrelatiivse seose määratluseks statistikud-matemaatikud kasustavad spetsiaalseid matemaatilisi võtteid. Viimaste tähtsuse ja nende statistikas kasustamise vältimatuse suhtes üksikute eriteadlaste arvamused erivad oluliselt.

Korrelatsiooni-juhtumeid annab tegelik elu väga palju. Kui abiellumiste arv elatusvahendite hindade langedes tõuseb, siis on tegemist negatiivse (vastupidise) korrelatsiooniga; samuti on lugu siis, kui (nagu 1922.—1925. a. Saksamaal) abiellumiste arvu suurenedes langeb sündimus. Vastupidi, kui abiellumiste arvu suurenedes tõuseb sündide arv, siis me räägime positiivsest korrelatsioonist.

Ridadevahelise korrelatsiooni olelu ja määra määratlusel tarvitatakse mitmesuguseid menetlusi. Lihtsaim ning mugavaim säärasest menetlusist on (muidugi seal, kus ta rakendatav) vastavate ridade numbrite vahetu võrdlus silma abil. Eriti pikkade ning esimese pilguga raskelt haaratavate ridade võrdlemine sooritatakse graafilise kujundamise abil, mis tõstab ülevaatlikumalt esile ridade arvude positiivsed ja negatiivsed suhted. Korrelatsiooniastme mää-

ramist teostataksé sageli ka eriliste matemaatiliste valemite abil. Matemaatilises statistikas on terve rida sääraseid valemeid, kuid nad on üldse väga tülikad arvutamiseks ning on niivõrd abstraktse iseloomuga, et juba sel põhjusel pakuvad vähe huvi majandus- ja sotsiaalstatistikale; palju enam kasustatakse matemaatilisi valemeid statistikute-looduseuurijate poolt. Lihtsaimaid mainitud korrelatsioonivalemeist on Exner'i poolt esitatu[4]); ruumipuuduse tõttu oleme sunnitud jätma sellegi kõrvale. Huvitavaid arvamusi korrelatsiooniküsimuse kohta avaldab samuti A. A. Tšuprov [5]).

Ridade moodustamisel statistilistest arvudest juhtub sageli, et nende vahel ilmestuvad täitmatud lüngad või tülikad tühikud, mis tuletuvad esijoones sellest, et statistiline vaatlus ja arvude püstitus ei või toimuda igal ajal, vaid ainult teatud tähtsamail või huvitavamail momentidel. Lünke ja tühikuid sisaldava arvuderea aluseks olevast nähtusest terviklikuma pildi saamiseks kasustatakse mitmesuguseid arvjooniseid. Midagi sarnast me teostamegi, kui ühendame üksteisest teatud kaugusel asuvate ordinaatide tipud ja saame murdjoone või k õ v e r a; siin me oletame, et nähtus arenes üksikute punktide vahel selles suunas, mida need punktid juba ette näitavad (vt. XVII peatükk). Me oletame nimelt, et mingisuguse nähtuse areng ei toimu üksikute punktide vahel kaootiliselt, vaid seaduspäraselt, ja et see seaduspärasus kehtib ka meie poolt täitmatute lünkade suhtes. Sama põhimõtte rakendusvorme on nn. i n t e r p o l a t s i o o n, kus me tuntud, olelevate arvude alusel arvutame meile veel tundmatud (lünk)arvud.

Kui me teame ainult kahte arvu, näit. Saksamaal 1890. a. rahvaloendusel määratletud rahvaarvu (49.428.470 inimest) ja vastavat arvu 1900. a-st (56.367.178 inimest), siis võime teha kõige erivamaid oletusi mainitud rahvaarvu muutumise suhtes kahe mainitud rahvaloenduse vahelisel ajavahemikul; sest areng nende punktide vahel, teoreetilisest seisukohast vaadatuna, võis minna kõige erivamat teed (Winkler). Tavalisim ning lihtsaim oletus seisab selles, et vaadeldav muutumine (antud juhul rahva juurekasv) jagub võrdselt kõikide selle ajastu osade vahel, meie näites — üksikute aastate vahel. Vaadeldava kümneaastalise juurekasvu-ajastu resultaadist, 6.938.708 inimest — langeks igale üksikule aastale üks kümnendik, s. o. 693.870,8 inimest. Vastavalt sellele, näit., Saksamaa rahvaarv 6 aastat pärast 1890. a. rahvaloendust pidi olema $49.428.470+4.163.225=$ $=53.591.695$ inimest. Ent rahvaarvu võrdse juurekasvu praegu tehtud oletusel me saame suhteliselt üha alaneva kasvuprotsendi, mis

kujuneb vastavalt üksikuile aastaile järgmiselt: 1,404; 1,384; 1,365; 1,347; 1,329; 1,312; 1,295; 1,278; 1,262 ja 1,246. Kui kujutame endale võrdelist juurekasvu (oletades rahva ühtlase paljunemisvõime säilimist), siis peame võtma arvestusmenetluse, mille järgi määratakse liitkasvikuga hoiule antud kapital. Kui väljendame tähega a algkapitali (antud juhul rahva algarv), tähega b kapitali, mis tuleb välja arvutada (meie juhul otsitav rahvaarv), tähega q kasvitusteguri $(1+\frac{p}{100})$, tähega n vastavate aastate arvu, siis saame valemi $b=aq_n$. Kõigepealt meil tuleb siin määratleda q, mis kergesti võimalik meile tuntud mõlema rahvaloenduse arvudest. Kuna (vastavalt eespool-toodud valemile) $q=\sqrt[n]{\frac{b}{a}}$, siis meie juhul $q=\sqrt[10]{\frac{56.\,367.\,178}{49.428\,470}}$, s. o. 1,013. Leitud kasvitusteguri ja teiste arvuliste suuruste eespool-toodud valemisse paigutusel saadakse järgmine otsitav rahvaarv: $B_6=49.428.470\times1{,}013^6=53.411.382$.

Esimest eespool-esitatud menetlustest nimetatakse aritmeetiliseks, viimast—geomeetriliseks, kusjuures teisel juhul üldjuurekasvu iga-aastased osad peavad olema muidugi väiksemad kui esimesel juhul ja järelikult peab olema väiksem ka lõppsumma; näit., aritmeetilise menetluse rakendusel antud aasta jaoks saabuks veidi suurem rahvaarv, ja nimelt 53.591.695.

Taoliselt sellele menetlusele võib teostada ka arvutust, mis läheb väljapoole rea liikmete piire (extra), nii üles kui ka alla (teisiti — edasi ja tagasi); sellist arvutust nimetatakse e k s t r a p o l a t s i o o n i k s. Kui sel juhul on tegemist materiaalse (reaalse) sisuga reaga, siis võiks menetleda niiviisi, et koguksime andmeid ainult rea teatud osa suhtes; ülejäänud arvud võiks täiendada meil juba oleva kõvera osade alusel, arvestades ta arengu meile juba mingil viisil tuntud välist vormi. Nii on võimalik meil teadaoleva isikute vanuskõvera alusel, näit. vanusega 0 kuni 10 aastani, teha järeldusi meil puuduvate 15-aastaste, 20-aastaste, võib-olla isegi kogu täisealise rahvastiku arvu suhtes. Nende arvestuste peamiseks rakendusalaks on a j a l i s e d read, esijoones evolutsioonilised. Selliseil juhtudel väljutakse oletusest, et needsamad põhjused, mis senini määrasid meile juba tuntud arengu (näit. rahvaarvu kasvu), avaldavad oma mõju ka tulevikus ja avaldasid minevikuski, s. o. et meie poolt vaadeldava olundi põhjal võime meil oleva kõvera lõike vastava pikenduse abil määratleda selle olundi ükskõik missuguse meile teadmata tuleviku- (või mineviku-) momendi. Mitte liiga pikkade perioodide suhtes ning põhimõtte *rebus sic stantitus* alatisel toonitami-

sel on säärased pilguheited tulevikku (või minevikku) teatava määrani lubatud.

Kui interpolatsiooni juures meil on ikkagi kaks toetuspunkti rea äärmiste liikmete näol, mille vahele paigutatakse otsitavad andmed, siis ekstrapolatsiooni juures meil on ainult ühel pool midagi kindlat meile tuntud arvude näol, kogu ehitise teine pool aga ripub teataval määral õhus. Seepärast, „kui kasustada ekstrapoleerimist, siis ainult suurima ettevaatusega, kindlalt meeles pidades, et ekstrapoleeritud arvud ei või mingil juhul — usaldusväärsuse ja autentsuse mõttes — minna rööbiti arvudega, mis saadakse statistilistest arvutustest" (Kaufmann).

Otseses naabruses interpoleerimisega asub nn. r i d a d e t a s a s t a m i n e. See mõnikord rakendatav operatsioon kutsutakse esile reas võrdlemisi sageli esinevate silmatorkavate teravate korratuste poolt, kusjuures rea ülejäänud osad evivad küllalt korrapärasust või järjekindlust; mainitud korratused näivad üldpildi ehitisel iselaadiliste imelikkude plekkidena (eriti evolutsioonilistes või perioodilistes ridades). Meil on midagi sarnast siis, kui näit. rahvastiku vanuse järgi jagumise tabelis järsku osutub, et mingisuguse ühe rühma ühe ja sama aasta isikute arv on ebaproportsionaalselt suur või väike, võrreldes naaberrühmadega. See esimesel pilgul seletatamatu olund võib tekkida mitmesugustel põhjustel: mõnikord põhjus võib asuda antud nähtuse olemuses endas, on seletatav vaatluse tingimustega (näit. ta liiga piiratud teostamisalaga), edasi näit. rahvastiku tuntud kalduvusega tarvitada vanuse määratlusel ümmargusi (eriti nulliga või viiega lõppevaid) arve või lõppeks lihtsalt juhuslike vigadega, mis tekkinud statistilise operatsiooni enda sooritusel. Säärased vead mõnikord häirivad kogu statistilise ehitise korda ja raskendavad temast vastavate järelduste tegemist. Kui sellised vead on liiga silmanähtavad ning niivõrd tähtsad, et raskendavad edasist tööd, takistades näit. antud rea paigutamist teatud liiki (tüübilisse, võrdmõõduliselt evolutoorsesse jne.) või võttes mõnikord võimaluse võrrelda ridu omavahel, siis võetakse abiks ridade t a s a s t a m i n e, s. o. mittesoovitavate väliste puuduste, nn. „iludusvigade", kõrvaldamine. Me teame näit., et normaaltingimusis rahvastiku vanuslike rühmade järgi jagumise tabelis kõrgemate vanusrühmade esindajate arv väheneb järkjärguliselt. Seetõttu kuuekümneaastaste arv peaks normaalselt olema väiksem kui 59-aastaste oma ja suurem kui 61-aastaste oma, s. o. seda laadi statistilise rea arvud peavad kujutama järkjärgult vähenevat rida.

Kui näit. sellises reas 60-aastaste arv ületaks suurel määral eelneva rea isikute arvu, edasi aga rea arvud jaguksid normaalselt, kusjuures ei olnud võimalik leida mingisugust mõistlikku põhjust rea laienemiseks või kõverdumiseks selles punktis, siis tuleks oletada juhusliku vea olelut, mida võikski „t a s a s t a d a". Neil juhtudel menetletakse mõnikord järgmisel lihtsaimal viisil: rea mingisuguse liikme liiga teraval ning loogiliselt selgitamatul hälbimisel teisist temaga väljendatava nähtuse vähenevas või suurenevas suunas — liidetakse selle liikme arv kahe talle naabruses olevaga, võetakse neist aritmeetiline keskmine ja saadud arv pannakse endise asemele, tehes mõnikord ka mõningaid muudatusi naaberliikmete juures arvude õigemaks loogiliseks jagumiseks. Mõnikord ei piirduta rea kolme liikmega, vaid võetakse kaks naaberarvu ülalt ja kaks alt ning keskmine võetakse juba viiest arvust, mis võib olla täpsem. Lõppeks peale mainitud arvulise menetluse võetakse veel abiks graafiline konstruktsioon: joonestatakse kõver, mis vastab antud rea arvudele, ja see tasastatud, määratakse ordinaatide suurus, mis vastab antud rea arvudele, nüüd tasastatakse see ja määratakse ordinaatide suurus, mis vastab kahtlust tekitavaile liikmeile.

Peale nende lihtsaimate tasastamismenetluste kõrgem matemaatika on töötanud välja terve rea erilaadilisi, küllalt keerukaid valemeid, mida eriti meeleldi kasustavad kindlustus- või pensionistatistika esindajad, ent neil peatumine oleks siin täiesti otstarbetu, kõnelemata juba kõrgema matemaatilise ettevalmistuse vajadusest nendega tutvumisel.

Seega võib öelda, et statistiliste ridade tasastamine on rea korrapärast ehitist häirivate üksikute liikmete korvamine teiste liikmetega, mis arvutatud kokkukõlas ülejäänud arvude korrapärase sõltumusega üksteisest. Kui meelitavana selline tasastamine mõnikord ka ei näiks, ometi ei pea unustama, et selles, prof. Žižek'i sõnade järgi, samuti nagu interpoleerimiseski, sisaldub alati midagi omavolilist. Seetõttu enamik statistikuid, eriti sotsiaalstatistika alal, kutsuvad ses suhtes suurimale ettevaatusele (vrd. H. Wolff'i, Schott'i, J. Müller'i, Kaufmann'i ja teiste arvamusi).

2. SUHTARVUD.

Statistilise materjali kogumise ja kokkuvõtte resultaadina saadud statistilised tabelid sisaldavad erisuguseid arvude masse, mis iseloomustavad teatud nähtusi. Neis tabeleis olelevad arvud on teatavas

mõttes toormaterjal, mis vajab veel edasist arvestuslikku ja teaduslikku töötlemist. Neil arvudel on põhiliste ehk absoluutsete arvsuuruste iseloom. Nad määratlevad ühe või teise fakti teatud nähtavat olundit, väljendavad nende või teiste statistiliste nähtuste seisundit, sõltumatult mingisugustest teistest neile sugulaslikest või nendega teisiti seotud nähtusist: rahvaarv, ta koostis soo, vanuse või perekondliku seisundi järgi, ettevõtete arv üldse või eriti suur-, kesk- või väiketööstuses jne.

Paljudel juhtudel absoluutarvud on liiga ulatuslikud, mitmekohalised ja (mis tähtsaim) mitte-küllaldaselt ülevaatlikud; nad on sageli ainult toormaterjaliks, millest tuleb teha vastastuste ja võrdluste abil teatud järeldused. Järelduste tegemiseks tabelis olevad arvud ühendatakse teatud aluste järgi statistilisteks ridadeks; samal eesmärgil absoluutarvud muundatakse nn. suhtarvudeks. Mis viimased üldjoonis õieti on, seda teab igaüks igapäevasest elust. Nende statistilist iseloomu ja nende erivust absoluutarvudest võib illustreerida mõningate näidetega. Absoluutarvud omaette on sageli väheülevaatlikud ja harilikult vähesobivad mitte ainult teaduslikeks järeldusteks ja üldistusteks, vaid oma vähese ülevaatlikkuse tõttu lihtsakski võrdluseks. Teame näit., et Eestis 1930. a. lõpetas elu enesetapaga 321 inimest. Antud ühe arvu põhjal me ei või veel teha mingisugust järeldust selle kohta, kas enesetapad on meil levinud või mitte. Ent kui arvestused näitavad, et see arv annab iga meie 100.000 elaniku kohta 29 enesetappa aastas, peame seda arvu teiste maade vastavate andmetega võrreldes nentima, et ta on küllalt kõrge ja et teiste Euroopa riikide hulgas Eesti asub ses suhtes kahjuks esimeste seas. Sellest näitest nähtub, et sellal, kui absoluutarv ütleb meile mõnikord veel väga vähe, siis suhtarv esineb iseloomustava näitajana. Sellest ei tule siiski järeldada absoluutarvude väikest tähtsust üldse. Absoluutarvud, mis saadakse esijoones suurte statistiliste operatsioonide (rahva-, karja-, põllumajanduslike, tööstuslike jt. loenduste) resultaadina ja mis esinevad statistilistes tabelites, evivad äärmiselt suurt praktilist tähtsust esijoones riiklikus ja halduslikus tegevuses. Riigi- või omavalitsuseorganeile on paljudel juhtudel äärmiselt tähtis teada neid või teisi absoluutarve teatavate korralduste ettevalmistuseks või teostamiseks. Koolialiste laste absoluutarv lubab otsustada, kas koolide arv on küllaldane või mitteküllaldane, kas kooliklassides õpilasi liiga arvukalt või mitte. Süütegude ja üldse kohtuasjade absoluutarv annab andmeid kohtupiirkondade jaotuseks ja tarvilike kohtunike

arvu määratluseks. Kaitseväeteenistusealiste meeste absoluutarv annab kujutluse oodatavate nekrutite arvust. Samasuurt tähtsust evivad ka majandus- või finantsstatistika andmed: riigieelarvete absoluutarvud, teatmed tollistatistikast, absoluutarvudes väljendatud hoiuste liikumine säästukassades, emissioonipankade kassaseis jne. lubavad otsuseid teha majanduselu käigu ja suuna suhtes, kusjuures seda laadi otsustustel võib olla peale praktilise veel ka märgatav teaduslik tähtsus.

Järelikult on selge, et absoluutarvud evivad praktilisteks eesmärkideks ülekaalukat tähtsust, kuid teaduse alalgi nad mängivad samuti suurt rolli. Kahjuks võib statistikas, eriti statistikute-matemaatikute juures, leida sageli absoluutarvude tähtsuse täiesti selgelt väljendatud alandavat hindamist; ometi just absoluutarvud kujutavadki endist statistilise tegelikkuse tõelist sümbolit. Iseloomustav on siinkohal märkida, et matemaatilise statistika kõige silmapaistvamad esindajad, nagu Lexis, Bortkiewicz, Czuber, Winkler j. t., mõistavad oivaliselt seda ning just rõhutavad absoluutarvude silmapaistvat tähtsust.

Siiski paljudel juhtudel (nagu märkisime juba eespool) absoluutarvud pole küllalt ülevaatlikud ega näitlikud, vaid nõuavad meie mõtlemisvõimelt suurt pingutust selleks, et teha neist tuletuvaid järeldusi; kuid neile vastava suhte vormi andmisel nad omandavad äärmise lihtsuse ning taibatavuse. Sel viisil suhtarvud on mitte ainult täiendused või lihtsad järeldused absoluutarvudest, vaid teatav uus arvuliste andmete liik, mis saadakse vabamast vaatlusviisist lähenemisel teatavaile vastastamistele. Näit. mingisuguse kauba hinna pidev ajaline muutus absoluutarvudes 3,50, 4,25 ja 2,85 krooni on palju vähem ülevaatlik sellest, kui võrrutame esimese perioodi hinna ühega ja arvutame selle suhtes ülejäänud hinnad; siis saame järgmise muudetud arvuderea: 1; 1,21; 0,8, mis on palju ülevaatlikum.

Kõige tavalisem suhtarvude arvutusviis on nende viimine ühele, nagu äsja-esitatud näites, või nende arvutamine võrreldes 100, 1000, 10.000-ga jne., s. o. arvudega, mis kümne-mitmekordsed. Selline lihtne absoluutarvude töötlus muudab nad palju ülevaatlikumaks ja lubab teha kergemini otsustusi, milliste tegemine absoluutseist (alg) arvudest oli väga raske. Teame näit., et Eestis sündis 1930. a. 19.410 last. Kas võime öelda selle absoluutarvu alusel, et sündimus on meil kõrge või madal? Vastuse sellele küsimusele võib anda ainult sel juhul, kui teame rahvastiku üldarvu antud aastal ja võime võrrelda sellega sündinute arvu. Sündimuste ja suremuste suhteline arv määratletakse tavaliselt elanikkonna iga tuhande peale. Kuna Eestis

1930. a. rahvaarv oli 1.114.747 inimest, siis võime arvutada meid huvitava suhte 1000 peale järgmiselt: võrrutades rahvaarvu 1000-ga, saame järgmise võrde: 1.114.747:1000=19.410: x. Sellest võrdest leiame suuruse x, mis võrdub $\frac{19.410 \times 1000}{1.114.747} = 16{,}52$. Seega oli Eestis 1930. a. iga 1000 elaniku kohta 16,52 sündi, mis on palju ülevaatlikum suurus kui absoluutarv 19.410 inimest, mis omaette veel ei anna mingisugust alust otsustusteks sündimuse madaluse või kõrguse suhtes Eestis ega mingisuguste teiste maade vastavate arvudega võrdlemiseks.

Suhtarvude välise vormi suhtes peab täitma alati ühe nõude, nimelt andma suhtarvule võimalikult suurema ülevaatlikkuse. Näit. vaevalt vastaks viimasele nõudele murd, mis väljendab Eesti ja Saksamaa pindalade suhet (ruutkilomeetreis) $\frac{47.549}{468.718}$, vaid juba palju ülevaatlikum oleks protsendiline suhe, mis näitab, et Eesti pindala moodustab 10,1% Saksamaa omast.

Mis puutub seosesse suht- ja absoluutarvude vahel, siis viimaste tähtsus säilitab oma täie jõu ka neil juhtudel, kui meil on ainult suhtarvude read. Sageli on äärmiselt tähtis näidata, milliseist absoluutarvudest on saadud antud suhe, sest muidu võib sageli kahe suhtarvu võrdlemisel saada täiesti ebaõigeid otsustusi ja järeldusi. Võtame, näit., tööliste arvu kasvamise kahes ettevõttes: väikeses töökojas, kus enne töötas 2 inimest ja kus kahe uue töölise juurevõtt annab 100%-se tööjõudude suurenemise; suures vabrikus aga, kus oli 1000 töölist, 500 uue töölise täiendav juurevõtt annab suurenemise ainult 50% võrra. Kui me ei oleks teadnud põhiarve, millest saadud need protsendilised arvud, siis see võiks viia täiesti ebaõigetele järeldustele. Mõnikord need järeldused võivad saada isegi veel ebaõigema iseloomu ja kujutada tegelikku suurenemist protsendilise vähenemise näol või vastupidi; näit. mingisuguse osa protsendilise osatähtsuse arvutusel teatavas tervikus ettetuleva suurenemise juhul.

Mis puutub suhtarvude jagamisse nende üksikute liikide või rühmade järgi, s. t. nende klassifikatsiooni, siis see on küllalt mitmelaadiline ning keerukas. Saksa statistikud (Mayr jt.) jaotavad suhtarvud sageli nn. liigitusarvudeks *(Gliederungszahlen)* ja päris-suhtarvudeks *(Beziehungszahlen)*. Esimeste ülesandeks on väljendada mingisuguse massi osade suhteid tervikuga või nende osade suhteid üksteisega: näit. mingisuguse maa rahvastiku protsendiline jaotus erisugusteks rühmadeks elukutsete järgi. Teised, s. o. päris-suhtarvud, kujutavad seose püstitust massnähtuste vahel, mis mõjuvad ühekülgselt või vastakuti üksteisele või evivad üldse mingisuguseid omavahelisi

suhteid. Mõisted „mõju" ja „suhe" tulevad võtta siin sõna kõige laiemas mõttes. Mayr tegi näit. küllalt õnnestunud ettepaneku — jagada seda laadi suhted kolmest vaatekohast, eritledes juhud, kus me määratleme suhted: a) ühelaadiliste massnähtuste või õieti-öelda — ühelaadiliste ridade vahel (näit. sündimusarvud üksikute aastate järgi), b) erilaadiliste kogude vahel (näit. mingi riigi rahvastiku ja territooriumi vahel) ja c) sääraste kogude *(Gesamtheiten)* vahel, millest üks kujutab endast teise piires tekkivat või teise suhtes tuntud massresultaati. Viimasel juhul näit. üks massnähtus võib esineda teises massnähtuses toimuva arengu produktina; näit. teatud vanusrühmas ellujäänud isikute arv esineb selle vanusrühma kõigi sündinute üldmassi arenguproduktina, või kui olelev seos on ainult veidi kaugema iseloomuga, näit. surmajuhtumite suhe rahvastiku üldarvuga. Selles sfääris leidub veel teisigi klassifikatsiooniliike, näit. Lexise ja Winkleri omad, millel me siin ei peatu.

Meie omalt poolt võime ses suhtes viidata vene statistilises literatuuris juba Jahnsoni ja A. I. Tšuprovi (vanem) ajal tekkinud harjumusele, nimetada juhud, kus eesmärgiks enam-vähem keeruka nähtuse osadeks jagamine — e k s t e n s i i v s u s e s u h t e k s, need aga, kus tõstatakse küsimus, kui sageli esineb meid huvitav nähtus teatud keskuses — i n t e n s i i v s u s e s u h t e k s. Kõige üldisemal kujul (nagu tähendab Kaufmann, kes pooldab sama klassifikatsiooni) ekstensiivsuse suhteid võib piiritleda säärastena, mis näitavad, kuivõrd üks võrreldavaist nähtustest või tunnustest on üldse suurem või väiksem teisest või teistest. Sääraseist suhteist on tavalisimad ning tähtsaimad need, mis kujutavad sotsiaalse massi jagumist teatud tunnuse järgi, s. t. mis näitavad, kuivõrd üks antud massi tunnuseist või koostiselementidest on teistest rohkem levinud. Ekstensiivsuse suhte tähtsaimasse liiki tuleb asetada näit. suhtarvud, mis näitavad rahvastiku jagumist soo, vanuse, perekonnaseisu, usundi, tegevusala jne. järgi; samuti kuulub siia majandusliku statistika alalt näit. sisse- ja väljaveo jagumine kaubaliikide, kaupade kohalise (maalise) kuuluvuse või nende kaupade erisuguste tunnuste (näit. transiidi, antud maal edasise töötluse või vahetu tarbimise jne. eesmärgi) järgi jm.

Eelnenust teame, et ekstensiivsuse suhete arvuliseks väljendamiseks kasustame tavaliselt üldtuntud aritmeetilist võtet — protsentarvestust, kusjuures võetakse 100-na kõigi osiste summa, s. t. kogu see mass, mille jagumine allub uurimisele. See on üks menetlusist, mida rakendatakse siis, kui on tegemist teatud üldnähtuse osiseid kujutavate nähtuste mitme üksiku rühmaga, näit. teatud liiki süütegude

(varguste, tapmiste jne.) protsendiline osatähtsus kriminaalse iseloomuga mitmelaadiliste õiguserikkumiste üldmassis jne.

Kui tegemist on andmetega, mis näitavad mingi (kitsama) nähtuse osalemisastet antud (laiema) nähtuse üldmassist (mõned saksa statistikud nimetavad sääraseid arvusid *Anteilzahlen* — osalemisarvudeks) ja kui kogu meil olev mass jagub ainult kaheks osaks, siis võib arvutust toimetada veel teisel viisil: nimelt suhe ei arvutata mitte kogu juhtude massi suhtes, vaid nende juhtude teatud osa (mis võrrutatakse 100-ga) suhtes teisega. Tavalisim seda laadi näide on mees- ja naissoost isikute osalus teatud sotsiaalnähtustest. Näit. iga 100 sünnijuhu kohta tuleva 51,5 poisi- ja 48,5 tütarlapsesünni nentimise asemel võime ühe neist rühmadest (näit. tütarlaste sünniarvu) võrrutada 100-ga ja arvutades leida, et iga 100 tütarlapsesünni kohta tuleb 106 poisisündi. Seda menetlust võime rakendada rea teistegi sotsiaalnähtuste juures. Tänapäeva Saksamaast teame näit., et seal iga 100 mehe kohta tuleb 110 naist, mis puutub aga nende suhtelisse ossa mõningais teatud toiminguis, siis võime näit. märkida, et 100 meeste enesetapa kohta tuleb ainult 35 naiste enesetappa, iga 100 meesmõrvari kohta tuleb ainult kaks naismõrvarit jne. Mis puutub Eesti rahvastiku jagumisse soo järgi, siis 1922. a. rahvaloenduse andmeil iga saja elaniku kohta oli 47,2 meest ja 52,8 naist; seda suhet võib väljendada ka veidi teisiti: iga 100 mehe kohta tuleb 112 naist. Viimane väljendusviis, nagu juba veendusime, on isegi palju näitlikum, ent seda võib eduga kasustada ainult sel juhul, kui nähtus jagub ainult kaheks rühmaks.

Teatavasti oli eesti rahva arvus 1881., 1897. ja 1922. a. rahvaloenduse andmeil (vastavalt loendusaastale) mehi 437.114, 477.367, 491.278 ja naisi vastavalt 466.639, 508.505, 550.387. Neist andmeist võime kergesti järeldada, et igal loendusaastal naiste arv oli meeste omast suurem, ent kuidas muutus meeste ja naiste arvuline suhe — kas suurenes või vähenes, seda on meil esimesel pilgul raske öelda. Hoopis teisiti on lugu, kui (võrrutades meeste arvu 100-ga) leiame arvutusel, et iga saja mehe kohta tuli vastavail aastail 106,8, 106,5 ja 112,0 naist. Käesoleval juhul me määratlesime nähtuse e k s t e n s i i v s u s e astme, mis näitab, kuivõrd üks nähtus on suurem või väiksem teisest või kuivõrd üks nähtuse tunnus on enam või vähem levinud teistega.

Vormilt eelmise taoline, ent olemuselt eriv võte on (Lexise terminoloogia järgi) nn. koordinaatide suhete juhtum, kus taotleme mitmete üksikute, ühe ja sama või isegi mitme kategooria sotsiaalmasside võrdlust. Sel juhul paigutatakse mingit kahte erivat nähtust

iseloomustavate ridade absoluutarvude asemele suhtarvud, võttes muundamisaluseks (s. t. võrrutades 100-ga) statistilise rea mingisuguse liikme, mis miskipärast kõige iseloomustavam, või selle rea keskmise. Sääraseis muundatud ridades ei tohi muuta midagi olemuselt, ent iga muundatud (s. t. juba suhtarvudest koosneva) rea tüübilised omapärasused astuvad sel juhul esile palju ettetükkivamalt, silmatorkavamalt.

Täiesti teissuguse iseloomuga on need juhud, kus seame oma ülesandeks määratleda intensiivsuse-suhe teatud sotsiaalmassis või teisiti: selgitada, kui sageli esineb teatud nähtus antud keskuses. Seda laadi intensiivsuse-suhte arvutamine omab statistikas palju suuremat tähtsust ja haarab palju suurema sfääri, kui meie poolt varemini vaadeldud rühmad. Väheste sõnadega piiritletuna on intensiivsus antud liiki juhtude arvu ja kõigi võimalike juhtude arvu vahelise suhte väljend, teiste sõnadega, ta kujutab endast antud nähtuse sagedusastet, ta kordumist teda tekitavas keskuses.

Intensiivsuse-suhte näitena võib tuua mingisuguse maa sündinute arvu ja kogu rahva arvu suhte; see maa ongi keskus, millest tingitud suurem või väiksem sündide arv, kusjuures seda suhet nimetatakse sündimuseks. Analoogiliselt sellele nimetatakse surnute arvu suhet rahva üldarvuga suremuseks, abielude sagedust rahva üldarvu suhtes — abiellumuseks, toimunud roimade või, teisiti, antud rahvastikus loendatud roimarite arvu suhet rahva üldarvuga — kuritegevuseks. Üldse see on alati nagu teatud omalaadilist funktsiooni kujutava fakti suhe teda tekitava või tingiva keskusega. Toodud näiteis oli keskus loomulikul viisil seotud temas tekkivate nähtustega (sünnid, surmajuhud); paljudel juhtudel on aga väliselt tegemist nagu teineteisest kaugemate aladega, näit. nn. rahva tihedus, mis kujutab endast rahvaarvu suhet kogu riigi või ta üksiku osa pindalaga. Säärane mõiste on ka mingisuguse toote tarbimus, milles ilmestub rahva arvu ja rahva poolt teatud aja (harilikult aasta) jooksul tarvitud selle toote arvus väljendatud hulga suhe, mis näitab, kui palju näit. piiritust, suhkrut, tulitikke, rauda jne. tarvitakse aastas ühe isiku kohta. Eelnenust nähtub, et „iga intensiivsuse suhte arvutusel meil on tegemist kahe erisuguse massiga: nähtusmassiga, mille intensiivsust me soovime määratleda ja keskusmassiga, mis tekitab määratletava nähtusmassi" (Antsõferov).

Keskusmassis võib eristada kaht liiki intensiivsusi: a) üldine ja b) spetsiifiline intensiivsus. Esimene neist ei iseloomusta antud nähtust intensiivselt, kuid selle eest ta iseloomustab kogu laia

sotsiaalmassi tervikuna, teine jälle iseloomustab nähtuse tihedamaid suhteid teatud kitsama, et selle eest antud nähtust vahetult tekitava rühma piires. Näit. ühe riigi rahva üldine sündimus kujutab teatud ajavahemiku sündide üldarvu suhet selle maa elanike üldarvuga. Ent kui vaatleme sündide arvu kui antud rahvastiku koostises asuva teatud rühma funktsiooni, mis seotud kõige tihedamalt sünnifaktidega, s. o. antud maal olevat sünnitusealiste naiste (ütleme, vanusega 15 kuni 50 a-ni) arvuga, siis saame spetsiifilise sündimuse. Suremuse kõrguse suhtes selline piiratus langeb muidugi ära: siin ei ole üldist ega spetsiifilist intensiivsust, sest kõik inimesed surevad kunagi, ja seetõttu on täiesti õige vastastada surnute arv rahvastiku üldarvuga. Ent paljudel teistel juhtudel evib kohase keskuse õige valik suurt tähtsust. Nii on näit. võimalik määratleda üldise kuritegevuse arv kogu rahvaarvu suhtes või ainult nn. kriminaalselt teovõimeliste suhtes, sest paljusid süütegusid ei suuda teostada, näit., jõuetud raugad ega lapsed. Vahest veel kohasem on selline üldise ja spetsiifilise intensiivsuse eristamine siis, kui meil on tegemist intensiivsuse teatud liikidega, millel vahetu suhe täpselt piiristatud kitsamate rühmadega. Kui tahame selgitada, näit., lesknaiste abiellumust (s. t. lesknaiste uuesti abiellumist), siis oleks sääraste teiskordsete abielude arvu arvutamine naiste koguarvu suhtes ebaõige, tuleb võtta nimelt ainult leskunud naised. Just samuti ebaõige oleks vallassündimuse intensiivsuse arvutusel arvutamine naiste üldarvust, vaid arvutada tuleks ainult sünnitusealiste vallasnaiste arvust.

Mis puutub intensiivsuse suhte väljendusmenetlusse, siis see on kahesugune. Võib võtta arvutuse aluseks: 1) *keskuse*, milles teostub fakt, s. o. võib arvutada, *kui suur on uuritava nähtuse juhuste arv, mis annab ühena võetud keskuse*, või 2) *nähtuse üksikjuhtumi*, s. o. arvutada, *kui suur on keskus, mis annab ühe juhtumi* (Kaufmann). Seda väljendusmenetluse erivust võib illustreerida rea näidetega. Näit., rahvastiku tiheduse puhul võib intensiivsuse suhte väljendusmenetlust piiritleda, kas teatud territooriumi pindühikul olemlike isikute arvuna või ühe isiku kohta tuleva territooriumi pindalana. Teame näit. 1922. a. rahvaloendusandmete põhjal, et Eesti iga ruutkilomeetrilise pindala peale tuleb 24,4 (ja kui erandada territooriumisse kuuluvate järvede pindala, siis — 24,6) elanikku. See arv saadakse rahvastiku üldarvu jagamisel selle arvu andva keskusega, s. t. territooriumi teatud hulga ruutkilomeetrite arvuga. Ent seda suhet võib arvutada ka teisiti: kui jagada territoorium elanike arvuga, siis saadaks

näit. Eestis iga elaniku kohta lähikaudu 0,041 ruutkilomeetrit. Säärane menetlus on muidugi vähem ülevaatlik ja seda kasustatakse harvemini, kuigi on juhtumeid, kus ta annab selgeima pildi. Just samuti võib näit. mingisuguse maa kuritegevuse intensiivsuse-suhte arvutusel toimida kahesuguselt: kas antud maa iga kümne või saja tuhande elaniku kohta tulevate süütegude arvu abil või iga teatud iseloomuga süüteojuhtumi kohta tulevate elanike arvuga. Siingi võib öelda, et esimene väljendusviis on palju ülevaatlikum ning selgem.

Vene statistilises kirjanduses nimetatakse suhtsuurusi nn. *statistilisteks koefitsientideks* neil juhtudel, kui nendega väljendatakse nähtuste teatud püsivust, pidevust või kordumist, teiste sõnadega, nende sõltumust teatud pidevalt mõjuvate põhjuste kompleksist. Selles mõttes kõneldakse tavaliselt sündimuse, suremuse, abiellumuse jne. koefitsientidest. Kuigi näit. prof. H. Wolff [6]) on selle nimetuse vastu, peame meie seda täiesti kohaseks, eriti juba seepärast, et see nimetus on ammugi praktika poolt vastu võetud ning tegelikku ellu kandunud. Praktika läheb siin isegi võib-olla liiga kaugele, nimetades sageli koefitsiendiks igasuguseid suhtsuurusi [7]).

3. KESKMISED.

Suhtsuurustega on üsna lähedases suguluses nn. *keskmised suurused*. Nende tähtsus on statistikas väga suur, ja omal ajal väideti koguni (eriti mõningate statistikute-matemaatikute poolt), et kogu statistikateadus olevat oma olemuselt üldse ainult õpetus keskmistest. Säärane vaade on igatahes juba liiga ühekülgne, sest ta viib statistiliste uurimiste raskuspunkti ainult keskmiste suuruste uurimisele ja õpetamisele, kuid igal juhul keskmiste suuruste tähtsus on statistilises teoorias ja praktikas väga oluline. Keskmiste kohta leidub statistikateoorias väga palju materjali, sest, nagu sõnab tuntud saksa statistik Schott, „arvud on kannatlikud ja arvestusoperatsioone, milliste abil arvude paljusest saadakse mittepaljus, leidub küllaldasel hulgal". Me piirdume siin ainult keskmiste kõige olulisemate arvutusviisidega.

Mis puutub mõiste „keskmine" tarvitamise tähtsusesse praktilises elus, siis kohtame seal igal sammul seda mõistet kui lihtsustavat tuletist, kui mitmelaadiliste andmete paljuse kõige lihtsamat abstraheerimist, kui mingi kompleksi lihtsaimat ning üldisimat iseloomustusviisi. Me ei tuleks üldse toime ilma selle elementaarse abstraheerimis-, lihtsustamis- ega iseloomustamisvõtteta, mis võimaldab meile

saada nähtuste lõpmatust mitmekesisusest üldise, lihtsustatud kujutluse. Selles mõttes me kõneleme päeva, nädala või kuu keskmisest temperatuurist mingisuguse territooriumi teatud punktis, mingisuguse toote keskmisest hinnast turul, ühe töölisrühma keskmisest tööpalgast kuski tehases või maakohas jne. Keskmine on igale inimesele igapäevases elus tuntud ning tavaline võte ja ta esineb alatihti meie kõnelustes. Statistikas keskmised saavad selle täpsema mõtte, mille neile anname edasises. Bowley arvates keskmise tähtsus „seisab mingisuguse keeruka rühma väljendamises väheste lihtsate arvudega. Mõistus ei suuda haarata korraga miljoneist üksikosadest koostuvaid suurusi; neid suurusi tuleb rühmitada, lihtsustada, muuta keskmisteks" [8]). Mayri arvates on keskmiste ülesandeks terve rea andmete ülevaatliku resultaadi andmine ühe lihtsa väljendiga [9]). Võib öelda, et moodne statistika on ses küsimuses täiesti solidaarne: keskmine on antud statistilise rea lühendatud väljend. „Ta kujutab endast lühendatud tuletist teatud faktidest ja suhteist" [10]).

Keskmised olid inimmõistuse ajaloos tuntud juba vanal ajal. Pythagoras'ele omistatakse kolme liiki keskmiste tarvituselevõttu: aritmeetilise, geomeetrilise ja harmoonilise. Nende arv suurenes hiljemini tähtsal määral, ja uusimal ajal lisandati neile kaks eriliiki: nn. mediaan ja moodus ehk mood. Statistikas on rohkeim tarvitatavad ning omavad suurimat tähtsust aritmeetiline keskmine, mediaan ja moodus; geomeetrilist keskmist kasustatakse juba palju harvemini ja harmoonilise keskmise võime jätta koguni täiesti kõrvale. Vaatleme neid esitatud järjestuses. Enne mainitud käsitlusele siirdumist peab tutvuma siiski tingimata kahe lähenemismenetlusega keskmise mõistele, mis märgiti omal ajal Quetelet' poolt.

Mainitut jälgides enamik statistikateooria esindajaist eristab keskmiste suuruste kaks tüüpi: l i h t s u s t a v a d ja ü l d i s t a v a d ehk, nagu neid tavaliselt nimetatakse, a r i t m e e t i l i s e d keskmised ja t ü ü b i l i s e d keskmised. Mayri arvates „keskmist võib vaadelda kui sotsiaalse massnähtuse lihtsakujulist t ü ü p i, või lihtsalt kui ilma tüübilise iseloomuta a r v e s t u s l i k k u a b s t r a k t s i o o n i. Tüübiline keskmine on see, mis väljendab asjade loomule vastavalt antud nähtust võimalikult reaalselt; lihtne abstraktsioon on siis, kui puudub alus kujutleda endale antud nähtuse tegelikku ehitist, mis vastaks saadud keskmisele." Tüübilisi keskmisi on Mayri järgi näit. keskmine sündimus, keskmine suremus, keskmine kuritegevus jne.; puhtaritmeetilisi keskmisi — elusrahvastiku või surnute keskmine vanus (Kaufmann).

Seesama keskmiste jagamine tüübilisteks ja mittetüübilisteks, mida näeme Quetelet' juures, väljendatakse mõnikord veidi teisiti, — me võime nimelt eristada 1) tavalise ehk reaalse ja 2) subjektiivse ehk ideaalse keskmise. Tüübiliste ja mittetüübiliste keskmiste kõige eredamaks illustratsiooniks võetakse tavaliselt Quetelet' poolt toodud ühe ja sama maja kõrguse korduv mõõtmine, mis annab mõõtmisel kasustatavate instrumentide ebatäpsuse või meie nägemise puudulikkuse tõttu mitte täiesti võrdsed suurused. Neist mõõtmiste resultaatidest võetud keskmine on selle maja tegelikule suurusele kõige lähem; see on t ü ü b i l i n e keskmine. Kui mõõdame terve rea majade kõrgusi mingis tänavas, kus võib olla väga eriva suurusega maju, ja tuletame saadud andmeist keskmise, siis viimane võib-olla ei vasta mitte ühelegi mõõdetud maja reaalkõrgusele. See on a r i t m e e t i l i n e, m i t t e t ü ü b i l i n e keskmine, mis on ainult teatud arvestuslik abstraktsioon. Seda Quetelet' poolt esile toodud erivust tüübiliste ja puhtaritmeetiliste keskmiste vahel toetab uuemal ajal ka Lexis. Kuid tüübilise keskmise liialdatud toonitamise vastu astus omal ajal õige ägedasti välja tuntud vene statistik Jahnson. Ta märkis näit. seoses eespool-mainitud majade mõõtmise näitega, et küllalt suurel vaatlusalal ja teatud tingimusil mittetüübilisena näiv keskmine võib iseloomustada samuti küllalt tüübiliselt nähtuse üldtüüpi. Kui võtta mingi tänava majade keskmine kõrgus kahes erisuguses linnas või isegi ühe ja sama linna kahes rajoonis, siis võime saada andmed, mis iseloomustavad ehitiste tüüpi nii ühel kui ka teisel juhul. Näit. võttes Pariisi ja Berliini kesklinna tänavate majade sellised keskmised, me jõuame tulemusele, et esimeses neist on majade keskmine tüüp kõrgem kui teises; sedasama võime öelda, kui võtame samasugused keskmised Tallinna kesklinnale ja aguleile: kesklinna iseloomustaksid kõrgemad majad kui näit. Kalamaja ja Pelgulinna kaugemaid tänavaid jne. Tegelikkuses seega erivus tüübiliste ja mittetüübiliste keskmiste vahel sageli tasastub; on juhtumeid, milliseid raske paigutada ühte või teise kategooriasse. Üldise iseloomustusena säärane vastastus säilitab siiski teatud mõtte. Sellele toetudes me märgime, et objektiivne ehk reaalne keskmine (inglaste *mean*) on see, mis saadakse ühe ja sama objekti erisuguste mõõtmiste resultaadina. Näitena sobib siia äsja-mainitud ühe ja sama maja kõrguse või mõne teise eseme (näit. kivi, inimese jm.) korduv mõõtmine, mille resultaatidest tuletatakse siis keskmine. Quetelet illustreerib seda objektiivset ehk reaalset keskmist ühe ja sama nähtuse korduvail astronoomilistel vaatlustel erivaist andmeist saadud keskmise, s. o.

üldistava järelduse tuletamisega. Kuna sel vaatlusel saadud üksikute andmete ebatäpsus on seletatav meie poolt sel puhul kasustatavate instrumentide teatud ebatäpsusega, meie nägemise puudulikkusega, nn. refraktsiooniga (sõltumuses atmosfääri mõjust, milles toimetati vaatlused) jne., siis ainult neist ebaühtlasist andmeist tuletatud keskmine lubab meid määratleda ühe või teise vaadeldud fakti tegelikud mõõted või olundi.

Vastandina objektiivsele ehk reaalsele keskmisele subjektiivne ehk ideaalne keskmine (inglaste *average*) tuletatakse paljude ühelaadiliste objektide mõõtmistest. Ta sünteesib nad, korvab terve rea arvude loenduse lühendatud väljendiga, esinedes sõna täpses mõttes i d e a a l s e n a. Seoses eespool-mainituga võib märkida, et igasugune objektiivne keskmine on tüübiline, subjektiivne keskmine võib olla aga nii tüübiline kui ka mittetüübiline, olenedes materjali iseloomust, millest ta saadud. „See keskmine on seda tüübilisem, mida e n a m ühtlased on selle rea üksikud liikmed, millest ta tuletatud; mida v ä h e m selle rea üksikud suurused erivad üksteisest, seda e n a m sümmeetriliselt ning kokkukõlas juhuslike vigade seadusega asetsevad rea üksikute suuruste hälbed keskmisest. Mittetüübilist keskmist iseloomustavad vastupidised omadused" (Antsõferov). Keskmine suremus aastas surnute teatud keskmise arvu näol, mis tuletatud rea aastate andmeist, on tüübiline. Teatud maa rahvastiku keskmine vanus, mis võrdub näit. 28 a-ga, on mittetüübiline keskmine. Antud juhul keskmine suurus on ainult mõtteline järeldus, a r v e s t u s l i k a b s t r a k t s i o o n, mil pole midagi ühist tegelike nähtuste ega olunditega.

Võttes kokku viiteid keskmise suuruse teoreetilisele või metodoloogilisele tähtsusele üldse, me näeme seda kõigepealt selles, et keskmine statistiline tuletis „hävitab aja ja koha erivused, väljendades lühidalt keerukad ning analüüsile visalt alluvad arvuderead; ta kergendab edasisi töid ning annab uuritavast nähtusest esimese üldmõiste" (Mayr). Esimene asi, milles väljendub keskmise suuruse tähtsus, on Kaufmanni sõnade järgi näitlikkus, statistilise materjali mugav ülevaatlikkus. „Keskmises tasastuvad tavaliselt kõik juhuslikud asjaolud, mis mõjuvad antud sotsiaalmassile, ja esiplaanile astuvad need omadused, millel üldine, püsiv iseloom." Võib öelda, et statistiline keskmine on erivate statistiliste andmete teatud laadi süntees; ta püüab kujutada seda, mis esineb reas, kuigi kas või ühesoolisi, kuid ikkagi veidi üksteisest erivaid individuaalnähtusi, — kõige püsivamate, alatiselt mõjuvate põhjuste mõju resultaadina.

Selt vaatekohalt võib keskmist iseloomustada mingisuguse nähtuse normaalse kogusliku olundi väljendina. Mõningail juhtudel teatud tüübiliste suuruste (millistes seda küllaldasemalt esineb antud nähtuse üldine tüübiline iseloom) üksikuis hälbeis võib leida teatud analoogiat pendli võnkumistele, mis kõigi oma hälvete juures paremale ja pahemale püüdleb kogu aja katkestamatult kesk- ehk paigalseisupunkti poole.

Kuid et keskmine vastaks sellele kujutlusele ning oleks tegelikult näitlik, selleks vajandub ta arvutusel teatud rida tingimusi. Selline keskmine 1) peab põhinema ühelaadilisil andmeil vaatlusobjekti iseloomu, vaatluse teostamisaja ja -koha suhtes; 2) ta peab tuletatud olema küllaldaselt arvukaist andmeist; 3) ta peab olema representatiivne, s. t. peab esinema selle üldise idee väljendina, millel on suhe kogu antud massi faktidega tervikuna; 4) ta peab olema püsiv ses mõttes, et väikesed muutused rea arvudes ei mõjustaks teda. — Need on mõningad üldised märkused keskmiste iseloomu ja tähtsuse kohta. Edasi võime siirduda juba ta üksikute pealiikide vaatlusele.

Tänapäeval statistika piirdub tavaliselt nn. klassikaliste keskmiste vaatlusega; nende seas oma praktiliselt tähtsuselt asub esikohal a r i t m e e t i l i n e k e s k m i n e.

Aritmeetiline keskmine on rakendatavaim ning paljudel juhtudel usaldusväärseim kõigist üldistavaist väljendeist, mida kasustatakse mingi rea iseloomustuseks. See sagedaimini rakendatav keskmine jagatakse omakorda kahte liiki: l i h t n e aritmeetiline keskmine ja k e e r u k a s ehk k a a l u t u d aritmeetiline keskmine.

Lihtne aritmeetiline keskmine on vastavalt oma aritmeetilisele olemusele statistilise rea kõigi liikmete summa, mis jagatud nende liikmete arvuga. Kui nimetame keskmist tähega M, rea iga liiget tähega a ja võrrutame nende arvu n-ga, siis keskmise tavalisim valem saab järgmise kuju:

$$M = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \ldots . a_n}{n}$$

või, väljendades rea liikmete summa märgiga Σ,

$$M = \frac{\Sigma (a)}{n},$$

kust tuletub veel ta teine piiritlus: aritmeetiline keskmine on suurus, mis rea liikmete arvuga korrutatuna annab kokku nende liikmete summa:

$$M\,n = \Sigma (a).$$

Ent niisugust keskmise tuletusviisi võib kasustada ainult andmete suhtes, mis kujutavad nn. ühesuguse kaaluga vaatluste rida, s. o. sellist rida, mille iga suurus on võetud kas ühesuurusest vaatluste arvust, milline arv on küllaldane selle suuruse täpseks piiritluseks, või on saadud kõikide suuruste ühesuguse täpse vaatluse abil. Mitteühesuguse kaaluga ridade, s. o. selliste ridade jaoks, kus „iga suurus põhineb eri alusel või saadi mitteühesuguse täpsusega vaatlustest või nende erivast arvust, tuletatakse keskmine rea iga suuruse kaalu arvestades" (Jahnson). K a a l u g a mõistetakse sel juhul seda suhtelist tähtsust, mis peab omistama sellele või teisele nähtusele sõltumuses tema kordumisest või temaga seotud üksikute faktide hulgast. Seda kaalu on sobivam selgitada näidetega. Erivaist hindadest keskmise tuletamisel tuleb tavaliselt arvestada seda, kui suurel juhtude arvul esineb see või teine hind tegelikult; mitme töölisrühma töötasu keskmise tuletamisel peab arvutama, kui suur on iga mainitud rühma arvuline koostis jne. Teiste sõnadega, nagu väljendab Kaufmann, kui iga arv ei kujuta oma olemuselt üksikjuhtu, vaid juhtude teatud kogumit, mida vaadeldakse ainult lihtsustamise eesmärgil või teadmuste puudulikkuse tõttu üheskoos kui tervikut, „siis keskmist ei või tuletada rühmade jaoks, millele kuuluvad meil olevad andmed, vaid ü h i k u t e terve kogumi jaoks. Kuid selleks tuleb arvutada mitte lihtne, vaid nn. k a a l u t u d keskmine: iga üksiku andme peab korrutama nende juhtude arvuga, mille hulka ta kuulub (s. t. andme nn. „kaaluga"), korrutised tulevad liita ja summa jagada kõigi olemlike juhtude üldarvuga. Sel teel saadaksegi k a a l u t u d k e s k m i n e, mille suurusele mõjub iga üksik liidetav sel määral, mis vastab tema tegelikule tähtsusele" (Kaufmann).

Kui kasustame neidsamu tähistusi, mis figureerisid meie eespool-toodud valemis, kusjuures tähistame iga andme kaalu tähega x, siis keeruka ehk kaalutud aritmeetilise keskmise valem saab järgmise kuju:

$$M = \frac{a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_3 \times x_3 + \ldots . a_n \times x_n}{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots . x_n}$$

või lühendatult:

$$M = \frac{\Sigma a x}{\Sigma x}$$

Tegelikult nende kahe liigi vahel pole nii olulist erivust. Keeruka ehk kaalutud keskmise valem ühtub lihtsa keskmise sama valemiga, välja arvatud seik, et esimeses peab arvestama tingimata arvutuse

aluseks olevate andmete suhtelist tähtsust. Lihtsas aritmeetilises keskmises võib iga üksikut liiget vaadelda omaette, kuna aga kaalutud keskmises tuleb arvestada ta s a g e d u s t (sagedust ta esinemise kordumise mõttes), mis sunnib meid paratamatult arvutama ta „kaalu" vastaval tuletusel. Näit. mingisuguses õlletehases valmistatakse aastas x hektoliitrit õlut. Keskmine tootmine nädalas (kui toodetakse läbi aasta) võrdub $\frac{x}{52}$ hl, mis moodustabki lihtsa aritmeetilise keskmise; hektoliitri keskmise väärtuse arvutuseks on vaja võtta õlle hulgad, mis müüdud erisuguste hindadega. Kui tähistame need hulgad x_1, x_2, x_3 ja nende müügihinnad v_1, v_2 ja v_3, siis saame järgmise väljendi:

$$\frac{x_1 \times v_1 + x_2 \times v_2 + x_3 \times v_3}{x_1 + x_2 + x_3},$$

mis on kaalutud aritmeetiline keskmine.

Sama erivust võime näha ülevaatlikult veel teise näite abil. Oletame, et mingis tehases jagatakse töölised töötasu järgi järgmisesse viide rühma:

	Tööliste arv igas rühmas
Esimene rühm saab 100 senti päevas	500
Teine „ „ 120 „ „	1000
Kolmas „ „ 150 „ „	700
Neljas „ „ 250 „ „	200
Viies „ „ 350 „ „	100

Nende töötasu lihtsa keskmise arvutuseks võtame igaühe neist viiest tasusummast, liidame nad ja saadud summa jagame töölisrühmade arvuga, s. o. viiega:

$$M = \frac{100 + 120 + 150 + 250 + 350}{5} = \frac{970}{5} = 194.$$

Kui soovime veidi täpsustada oma arvestust ja arvutada kaalutud keskmist, siis peame silmas, kui suur on tööliste arv igas esitatud töötasu suuruse rühmas, s. o. arvutame töötasude kaalu üldsumma jaoks. Siis, vastavalt juba tuntud valemile, saame:

$$M = \frac{100 \times 500 + 120 \times 1000 + 150 \times 700 + 250 \times 200 + 350 \times 100}{500 + 1000 + 700 + 200 + 100} =$$

$$= \frac{305000}{2500} = 122 \text{ senti},$$

mis väljendab palju täpsemalt antud ettevõtte valdavat töötasu määra. Antud juhul see erivus lihtsa ja keeruka aritmeetilise kesk-

mise vahel pole nii väga suur, kuid üksikute liidetavate kaalu väga suure erivuse juures see võib olla väga tähtis.

Mõnikord, eriti statistilises praktikas, kohatakse aritmeetilise keskmise arvutamisel tendentsi — mitte arvestada järjestikulises korras asetseva rea äärmisi liikmeid, nimelt neid, mis kalduvad liigselt kõrvale valdavast tüübist ja kujutavad liiga silmapaistvalt endast juhuslikke erandeid. Nende kõrvaldamiseks soovitatakse isegi erilisi reegleid, millele viidatud muide ka vene statistilises kirjanduses (prof. Jahnson, Fedorovitš, vene semstvostatistik R. I. Baskin jt.) ja mis selgitavad, milliseil juhtudel ja milliseid arve võib kõrvaldada. Ent palju teisi statistikuid, näit. v. Mayr ja J. Müller, astuvad väga ilmsesti niisuguse võtte vastu, kuna see toovat sel teel saadud järeldustesse teatud omavoli.

Hinnates kõrgelt keskmiste tuletiste tähtsust, ei tule siiski unustada, et rea numbrite väga järskudel kõikumistel võib korduvalt märgata teatud kunstlikkust neist tuletatud keskmiste juures. Sest keskmine lihtsustab ju alati kunstlikult tegelikkust, püüdes ühes lihtsas valemis väljendada enam-vähem keerukat nähtust. Tänu sellele „keskmine tuletis võib olla ühesugune arvudele, mis erivad ometi täiesti nende poolt esindatavailt kõikumistelt" (Mayr). — Teisiti öeldes, keskmine tuletis võib olla ühesugune kahele või suuremale hulgale ridadele, mis täiesti eriva sisemise ehitisega. Täiesti ühe ja sama keskmise summa võib saada kõige erilaadilisemaist andmeist. 9, 4, 8, 5, 7, 2, 10 ja 3 aritmeetiline keskmine on 6. Kuid 6 on just samuti ridade 2, 2, 1, 3, 2, 26; 11, 11, 11, 1, 1, 1, 2, 12, 4; 11, 1, või terve rea teiste arvuliste kombinatsioonide aritmeetiline keskmine, kusjuures mõnikord see arv ise (6), nagu toodud näiteis, ei esine kordagi. Peale selle numbrite hulk ridades ja nende asend võivad olla kõige mitmelaadilisemad, mis aga kahjuks ei peegeldu põrmugi lõpptuletisest.

Konkreetsema näitena võib võtta kas või keskmise, mille ülesandeks mingisuguse asula elanikkonna varanduslikku seisundi väljendus, näit. väikese linnakese või veel parem — enam-vähem ühtlaste elutingimustega küla ja suurlinna keskus oma rikkuse ja vaesuse kontrastidega. Mõlemal antud juhul keskmine võiks olla enam-vähem ühesugune, mis esimesel juhul seletuks varanduslikku olundisse puutuvate ning vähesel arvul kõrvalekalduvate andmete suure ühelaadilisusega, teisel juhul aga äärmiste arvude vastastikuse tasastumisega ühes ja teises suunas. Ent mõnikord mingisugune üks-

ainus arv võib tuua olulise muudatuse saadud üldsummasse. Säärase mõju kõige eredam näide võiks olla miljonäri elama asumine mingisuguse küla juure kuskile suvituskohta. Mis saadaks, kui me pärast miljonäri sinna asumist katsuksime arvutada sealse maakoha elanike keskmist varanduslikku seisundit, paigutades elanike sekka ka mainitud miljonäri? Silmanähtavalt tõuseks see keskmine väga, ilma et kogu elanike massi varanduslikus seisundis toimuks mingisugust paranemist. Ent kas see keskmine oleks kuigivõrd näitlik?

Samasugust keskmise iseloomu erivust näeme paljudel teistel juhtudelgi, olenedes materjali laadist, millest keskmine tuletatakse. Nii on, näit., täiesti lubatav nekrutite keskmise kasvu tuletis või mingi ülikooli üliõpilaste keskmise kasvu tuletis. Kuid mida võiks meile öelda gümnaasiumi õpilaste kasvu keskmine, kui selles gümnaasiumis leidub ühtaegu 18- ja 19-aastasi noormehi ja nende kõrval 7- ja 8-aastasi väikesi poisikesi. Säärane matemaatiliselt täiesti korrapärane keskmine oleks oma olemuselt täiesti fiktiivne. Üldse, sõnab Jahnson, „mida rohkem üksikud vaatlused annavad üksteisele lähedasemaid suurusi, seda täpsemalt väljendab keskmine otsitavat üldist kujutlust või mõistet" ja vastupidi, mida järsumalt kõiguvad üksikuist vaatlusist saadud suurused, seda suurem on juhusliku iseloomuga põhjuste mõju, sest seda suuremal määral katavad juhuslikud põhjused alatiste põhjuste mõju (Kaufmann).

Paljude keskmiste tuletamisel võime öelda täie õigusega, et aritmeetiline keskmine esineb alati rea raskustsentrina, ent ta ei pruugi sugugi väljendada asjade reaalset olundit. Sel juhul aritmeetiline keskmine on fiktiivne, kuid samal ajal ta on täiesti reaalne ses mõttes, et korrutis, mis saadud keskmise korrutamisel rea liikmete arvuga, annab viimaste summa, s. o. vastab meile tuntud keskmise matemaatilisele valemile [11]).

Üldse võib öelda, et kui aritmeetiline keskmine on tuletatud kohasest ning enam-vähem ühtlasest materjalist, siis ta saavutab täiesti nõutava eesmärgi. Eespool mainitud raskused, mis tekitatud meie arvestuste aluseks olevate arvude liiga suurist hälbeist, tasastuvad küllaldaselt andmete suure arvu juures, ja seega aritmeetiline keskmine on küllalt näitlik suurus. See otsustus põhineb põhimõttel, et sihilikkuse puudumisel suured vead või hälbed esinevad palju harvemini kui väikesed, „sest vigadel on tendents jaguda korrapärase suuruse ümber vastavalt tõenäosuseseadusele. Seetõttu ühe ja sama mõõte positiivsed ja negatiivsed hälbed aval-

davad võrdse sagedusega esinemise tendentsi“ [12]). Aritmeetilise keskmise tähtsus on eriti suur vähemtüübiliste ridade suhtes, mis kujutavad endast majandus- ja sotsiaalstatistika alal sagedaimat nähtust. Sobivaim on see keskmise liik samuti statistiliste andmete võrdlemiseks, mistõttu (muidugi ühes ta teiste eelistega) aritmeetiline keskmine on seda laadi arvutuste sagedaimini rakendatavaks menetluseks. Ta tähtsus on vastuvaidlematu kõigil neil juhtudel, kui on vaja leida üldine iseloomustav väljend niisugusele statistilisele reale, mille arvud üksteisega võrreldes osutavad ainult nõrku hälbeid. Säärased read esinevad sageli demograafia alal; üheks niisuguseks kõige iseloomustavamaks näiteks on poeglaste sündimuse suhe tütarlaste omaga. Aritmeetilise keskmise kasustamine on just samuti täiesti kohane meteoroloogia ja astronoomia paljuarvuliste andmete juures. „Üldse kasustamisel täiesti korrapärases reas keskmine saavutab kõrge representatiivsuse astme; ta esineb ühtaegu rea raskustsentrina, kõvera kaheks võrdseks osaks jagumise punktina, kõige tõenäosema suurusena, mille ümber jaguvad sümmeetrilises järjestuses kõik ülejäänud suurused“ [13]). Kuid harva leidub kõveraid, mis vastaksid juhuslike vigade jagumisseadusele; suur hulk sotsiaalnähtusi väljendatakse asümmeetrilise kõveraga kas seepärast, et nad ei allu vigade seadusele, või seepärast, et neis on tegemist dünaamiliste või ebakindla iseloomuga ridadega. Neil juhtudel uurijal tuleb, vastavalt olundeile või töö iseloomule, kasustada keskmise teisi liike.

Kui mingisuguse rea arvud asuvad nii, et igaüks neist väljendab suhet mingisuguse temale eelneva suhtes, siis selle rea iseloomustuseks ei või antud juhul kasustada aritmeetilist keskmist. Need arvud kujutavad endast suhteid, ja nende g e o m e e t r i l i n e k e s k m i n e ongi vastav keskmine tuletis [14]). Teiste sõnadega, kui on tegemist meie poolt uuritavate ridade võrdeliste muutuste vaatlusega, siis selleks eesmärgiks ei või soovitada aritmeetilist keskmist, sest arvude tõusev liikumine avaldab temale liiga suurt mõju.

Võtame näit. kahe kauba hinnad, millest üks kahekordistus, ent teine vähenes pooleni. Mõlemad kõikumised peaksid tasastama teineteist; tuleks seega jõuda järeldusele, et nende keskmine ei muutunud. Samal ajal aga aritmeetiline keskmine võib just näidata, et antud juhul nagu toimuks kõrgenemine. Oletame, et esimesel ajaperioodil kaup A maksab 4 krooni ja kaup B — samuti 4 krooni. Maksku teisel ajaperioodil kaup A 8 krooni ja kaup B — 2 krooni.

Nende aritmeetiline keskmine tõuseb sellisel juhul 4 kroonilt 5 kroonile. Niiviisi saadakse mulje, et ühe hinna tõus oli tugevam kui teise alanemine, mis ei vasta tegelikkusele. Geomeetriline keskmine väldib selle vea ja näitab, et tõusu võrre võrdus languse omaga.

Mis on siis geomeetriline keskmine? Geomeetriline keskmine saadakse sel teel, et me korrutame kõik meil olevad üksikud suurused üksteisega ja saadud korrutisest võtame selle astme juure, kui palju on üksikuid korrutatud suurusi. Järelikult geomeetrilise keskmise määratlus sisaldab endas kaks operatsiooni: a) liikmete korrutis ja b) saadud korrutise juurimine. Geomeetrilise keskmise üldvalemil on järgmine kuju:

$$G = \sqrt[n]{a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \cdot \ldots \cdot a_n},$$

kus G — geomeetriline keskmine, a_1, a_2, a_3 — rea liikmete suurused ja n — rea liikmete arv.

G arvutus osutub paljude liikmete korral küllalt keerukaks. Kuid väga sobiva võtte, nimelt l o g a r i t m i d e, abil on seda ülesannet võimalik lihtsustada. Tänu logaritmidele osutub võimalikuks järjestuvate liikmete liitmine korrutamise asemel. Seetõttu nimetatakse geomeetrilist keskmist ka l o g a r i t m i l i s e k s k e s k m i s e k s. Logaritmide abil on võimalik anda geomeetrilisele keskmisele uus formulatsioon:

$$\log. G = \frac{\Sigma (\log. a)}{n}$$

See kujutab arvu, mis võrdub rea liikmete logaritmide keskmise logaritmiga.

Niiviisi geomeetriline keskmine arvutatakse logaritmilisel teel, kusjuures seda arvutust võidakse sooritada kergesti isegi siis, kui töötajal puudub selge kujutlus logaritmidest; on vaja ainult logaritmide-tabelit. Kogu operatsioon koosneb siis järgmisist toiminguist: 1) rea liikmete asendamine nende logaritmidega logaritmide-tabeli abil, 2) saadud logaritmide liitmine, 3) saadud logaritmide summa jagamine rea liikmete arvuga, mis annab jagatisena keskmise logaritmi, ja 4) saadud keskmisele logaritmile vastava arvu otsimine logaritmide-tabelist. Nende operatsioonide resultaadina saamegi geomeetrilise keskmise.

Märkides geomeetrilise keskmise erisust, peab mainima, et geomeetriline keskmine annab väiksemad tuletised kui aritmeetiline, sest näit. arvude 2, 3 ja 4 aritmeetiline keskmine võrdub 3-ga, geomeetri-

line aga $= \sqrt[3]{2 \times 3 \times 4} =$ (lähikaudu) 2,9-ga; aritmeetiline keskmine arvudest 1, 3, 3, 3, 10 on (20 : 5 =) 4, ent gromeetriline = $= \sqrt[5]{270} =$ (ümmarguselt) 3 [15]). Nagu aritmeetiline keskmine, samuti geomeetrilinegi ei pea tingimata täpselt vastama mitte ühelegi tegelikult olelevale suurusele; ta võib väga sageli olla mittetüübiline.

Üldse võib öelda, et geomeetrilist keskmist kasustatakse statistikas üsna harva, kuigi paljudel juhtudel peab eelistama teda aritmeetilisele keskmisele. Statistikateaduse silmapaistvamaid esindajaid on toonitanud korduvalt geomeetrilise keskmise soovitavust ja otstarbekust. Nii kasustas teda Stanley Jevons oma hinnastatistilisis töis hindade generaalindeksi arvutusel; Galton viitas ta tähtsusele sotsiaalstatistikas; geomeetrilise keskmise rakenduse eelist mõningail juhtudel rõhutasid samuti Edgeworth, Bowley ja Yule. Saksa statistik Engel tuletas Saksamaa raudteedega varustamisarvud *(Eisenbahnausstattungsziffer)* geomeetrilise keskmise näol kahest arvust, mis saadud rahvaarvu vastastamisel ühelt poolt Saksamaa raudteede pikkusega (kilomeetreis) ja teiselt poolt — Saksamaa enda pindalaga (ruutkilomeetreis). Geomeetriline keskmine on rakendatav eriti ka siis, kui soovime näit. kahe ajaliselt eriva rahvaloenduse andmeil määratleda mainitud loenduste vahelise ajavahemiku keskpaikse rahvaarvu [16]). Üldse võib Antsõferovi järgi üldreeglina öelda, et kui aritmeetiline keskmine on sobivaim ridadele, mis peegeldavad massnähtuse s t a a t i k a t, ja ridadele, mis arenevad aritmeetilises progressioonis, siis ridadele, mis peegeldavad nähtuse selgesti väljendatud d ü n a a m i k a t, on geomeetriline keskmine kohaseim. Seetõttu nimetatakse geomeetrilist keskmist sageli veel d ü n a a m i l i s e k s k e s k m i s e k s. Kõik need kaalutlused sunnivad meid pühendama geomeetrilisele keskmisele teatud tähelepanu, kuigi statistika igapäevases praktikas teda peaaegu ei kasustata, seevastu aga teaduslikus ja samuti osalt ka teaduslik-praktilises töötluses (indeksnumbrite koostamisel) ta võib jõuelda üsna olulisi teeneid.

Eespool-kirjeldatud keskmiste liikidele lisandusid uuemal ajal veel kaks: m e d i a a n ja nn. m o o d ehk m o o d u s, milliseid käsitlev õpetus on eriti innukalt välja töötatud inglise ja ameerika õpetlaste poolt. Nende, olgugi aritmeetilisest keskmisest vähem tarvitatavate, keskmiste tähtsus osutub mõnel juhul küllalt märgatavaks ja nad evivad teatud tingimusil omapäraseid ning küllalt olulisi eeliseid.

Kui reastame mingisuguse statistilise rea liikmed tõusvas või kahanevas järjestikus, siis, nagu tähendab Bowley, „suurus, mis kuulub rea keskel asuvale liikmele, kannab m e d i a a n i nimetust“ [17]; Fechner'i järgi mediaan on suurus, millest ülal- ja allpool asub võrdne arv liikmeid, nii et ta jagab rea keskpaigast pooleks [18].

Seega mediaani saamiseks on vaja reastada rea liikmed nende suuruse kasvavas või kahanevas järjestikus, ja selle rea tsentris asuv liige (arv) ongi mediaan, mida teisiti nimetatakse ka k e s k e h k t s e n t r a a l s u u r u s e k s. Mediaani (Me) üldvalem on järgmine:

$$Me = \frac{n+1}{2},$$

s. t. mediaan on rea liige, mida on võimalik määratleda, kui võtame realiikmete üldarvu, lisame sellele ühe ja jagame saadud summa 2-ga. Kui meil on järgmine 9 liikmest koosnev rida: 3, 5, 7, 10, 12, 15, 16, 19, 20, siis eestoodud valemi järgi $Me = \frac{9+1}{2} = 5$. Mediaaniks on rea 5-es liige, s. o. 12. Aritmeetiline keskmine oleks antud juhul 11,888. Säärasel arvutusel on tähtsust ainult siis, kui on suur arv realiikmeid; väikeste ridade juures tsentraalliige leitakse lihtsa vaatluse teel, ent valem ise on sobiv juba oma elementaarse ülevaatlikkuse tõttu.

Kui real on paaritu arv liikmeid, siis on tsentraalliikme leidmine väga lihtne, ent kui meil on paarisarvuliste liikmetega rida, siis pole mediaani leid nii lihtne, sest mediaan asub rea tsentris asetseva kahe keskse liikme vahel. Sel juhul võetakse ta määratluseks neist kahest tsentraalliikmest aritmeetiline keskmine. Kui meil on 6-liikmeline rida, siis $Me = \frac{6+1}{2}$, s. o. 3,5. Siis võetakse aritmeetiline keskmine rea 3. ja 4. liikmest. Kui näit. niisugune rida koosneb arvudest: 3, 5, 7, 10, 11, 14, siis on meie piiritluse järgi mediaaniks 7 ja 10 aritmeetiline keskmine, s. o. 8,5. Aritmeetiline keskmine on antud juhul 8,333.

Arvestus muutub keerukamaks, kui rida on jaotatud rühmadeks neisse kuuluvate juhtude sageduse järgi. Oletame, et meil on töötasu andmed, mis jagatud rühmadesse, näidates neisse kuuluvate juhtude sagedust.

Rühmad						Sagedused	
Töötasu	10	kuni	11	kroonini	nädalas	12	töölist
„	11	„	12	„	„	14	„
„	12	„	15	„	„	5	„

Tööliste üldarv võrdub 31-ga. Mediaaniks on töötasude järgi koostatud rea 16. liige $\left(\frac{31+1}{2} = 16\right)$. Kuid me ei tea individuaalseid töötasusid, ja 16. tööline saab summa, mille suhtes teame ainult ta kuulumist teise rühma. Milline on see suurus, mis asub 11 ja 12 krooni vahel? Selle suuruse määratluseks võiks ehk kasustada veidi labast võtet, mis antud juhul seisab oletuses, et otsitav töötasu asub keskpaigas, s. o. võrdub 11,5 krooniga. Vähem elementaarse võtte kasustamiseks võime oletada, et kui teise rühma 14 töölist saavad tasu, mis asub 11 ja 12 krooni vahel, siis need 14 töötasu jaguvad neis piires korrapäraselt. Kuna mediaaniks on 16-nda töölise töötasu, siis see töötasu saadaksegi arvestusest $11 + \frac{4}{14} = 11$ krooni 30 (28) senti.

Peale mediaani saadakse samal põhimõttel rea liikmeist nn. kvartiilid, detsiilid, tsentiilid. Kvartiilid on suurused, mis asuvad neil punktidel, kus rida jagub neljandikosadeks, teiste sõnadega — kvartiil jagab rea veerandeiks. Igas reas on kaks kvartiili — ülemine ja alumine. Nende asukoha võib määratleda järgmise valemiga:

$$Q_1 = \frac{n+1}{4} \text{ ja } Q_2 = \frac{3\,(n+1)}{4}$$

10
12
15
26
38 — Q_1
40
41
45
49
51 — Me
54
57
58
60
61 — Q_2
67
70
71
80

Reas, mis koosneb 19 liikmest, väljendab suurust Q_1 5. liige, Q_2 — 15. liige, kusjuures mediaan asub võrdses kauguses ühest kui ka teisest, nimelt rea 10-ndal kohal. Mis puutub detsiilidesse, siis need on liikmed, mis jagavad rea kümnendikosadeks, tsentiilid — sajandikosadeks.

Kui võtame rea: 57, 10, 71, 26, 54, 12, 40, 49, 15, 58, 38, 61, 80, 41, 70, 45, 67, 51, 60 ja soovime leida sellest mediaani, siis kõigepealt peame reastama selle rea moodustavad arvud nende suuruse järjestikus (näit. vertikaalse kolonnina; vt. kõrvalolev arvuderida).

Saadud 19 liikmest koosneva rea mediaaniks (Me) on 10. liige ning see võrdub 51-ga, ülemine kvartiil (Q_1), mis asub 5. liikme kohal, võrdub 38-ga ja alumine kvartiil (Q_2) — 15. liige — võrdub 61-ga. Nende arvude aritmeetiline keskmine võrdub nende summaga, mis jagatud liikmete arvuga, s. o. $\frac{905}{19} = 47{,}63$, mis on mediaanist veidi väiksem. Kummagi kvartiili

aritmeetiline keskmine $= \frac{38+61}{2} = 49{,}5$, s. t. ta läheneb mediaanile õige lähedale.

Mediaani üks esimesi kohe silmapaistvaid eeliseid on ta ülevaatlikkus, võimalus esialgsel kiirel orienteerumisel (mida juba hiljemini võib täiendada edasiste täpsemate arvutustega) saada reale meie poolt otsitav iseloomustus. Mediaani (samuti nagu järgnevat keskmist, mis allub meie vaatlusele, s. t. moodust) soovitati nimetada asukoha-keskmiseks, s. o. piiritleda teda asukoha järgi reas. Tegelikult ei saada aga mediaan teatavasti arvutuse abil (nagu näit. aritmeetiline ja geomeetriline keskmine), vaid talle vastava rea liikme leidmise teel; see asjaolu kiirendab ning kergendab tööd tublisti. Näit., kui meil on praktiline ülesanne määratelda sõdurite keskmine pikkus kompaniis või õpilaste oma kooliklassis, siis üksikute sõdurite või õppurite pikkuse pika ning keeruka mõõtmisoperatsiooni, saadud suuruste liitmise ja neist (üldsumma jagamisel nende arvuga) keskmise tuletamise asemel me võime kasustada lihtsamat menetlust — otsida nimelt mediaani. Selleks on vaja paigutada kõik mõõdetavad isikud rivisse nende pikkuse järgi — ning rivi keskel asuv isik ongi antud inimrühma pikkuse mediaan. Kui rivis on mõõdetavaid paaris arv, siis on mediaaniks kahe tsentris asuva mõõdetava pikkuse keskmine. Ülalja allpool seda, antud sõdurite või õppurite rühma pikkuse suhtes, näitlikku suurust asub võrdne hulk hälbeid „mediaanist" ühes või teises suunas. Seetõttu on täiesti arusaadav, et üks saksa autoriteetlikemaid ning teravmeelsemaid statistikuid, Lexis, tunnustab seda laadi „keskmise suuruse" teatud arvuderea üldiseks, lihtsaks iseloomustuseks väga kohaseks. Inglise ja ameerika statistilises literatuuris pühendatakse sellele keskmisele ja ta spetsiifilistele omadustele väga märgatavat tähelepanu.

Eelnevas võisime märgata, et mediaani suurusele ei avalda mõju rea äärmised liikmed, mis väljendavad ebanormaalset hälvet nähtuse alatiste põhjuste valdavast mõjust tingitud tavalistest mõõdetest. Selt vaatekohalt omavad erilist tähtsust juba eespool mainitud „kvartiilid" — veerandid, mis saadakse rea kummagi poole poolitamisel. Kahe kvartiili vahel „asub silmanähtavalt pool kõikidest juhtudest, järelikult „kvartiilid" on need piirid, mille vahel asub antud nähtuse t õ e n ä o n e s u u r u s, — ülejäänud juhtude pool, mis ülemisest kvartiilist kõrgemal ja alumisest madalamal, haarab endasse vähetõenäoste suuruste kogumi, mis hälvivad järsumalt nähtuse normaal-

kujust" (Kaufmann). Selt vaatekohalt mediaani tuletusel on palju loogilisem alus, kui mõningate poolt soovitatud äärmiste liikmete kõrvaldamine aritmeetilise keskmise tuletusel, mille vastu võib vaielda täiesti põhjendatult. Mediaan on nähtuse täiesti seaduspäraseks iseloomustuseks ainult neil juhtudel, kui meil on teatud määral ühelaadiline ning küllalt suur rida. Rea väiksuse ning ta liikmete suuruse liiga ulatusliku erivuse juures meie poolt piiritletud mediaanil puudub igasugune representatiivne tähtsus.

Seetõttu ei saa mediaani tuletada ükskõik missugusele reale, vaid ainult neile, mis ühendavad mingisugust rühma moodustavaid individuaalseid andmeid, näit. teatud elukutsega tööliste töötasuandmeid, mingisuguse kompanii sõdurite pikkust jne. Kui rida on koostatud suhtarvudest või keskmistest, siis mediaani tuletamine sellest reast on võimatu, sest iga säärase andme kaal ei vasta ülejäänute kaalule (näit. erivast hulgast liikmeist jne. tuletatud keskmised).

On kerge kokku võtta mediaani kui keskmise teatud liigi eelised ja puudused. Eeliste hulka kuuluvad: 1) ta koha määramisviisi täpsus; 2) mediaani arvutamise kergus ja kiirus; arvutamise kerguselt on tal võrdsed eelised aritmeetilise keskmisega, kiiruselt ületab viimase suuresti; 3) mediaani eriti suureks eeliseks on aga asjaolu, et pole vaja teada äärmiste liikmete suurust, kui on teada nende üldarv ja kui teame, et nende suurused ei ületa teatud piiri. Näit. töötasustatistika alal ei esitata tavaliselt üksikasjalisi andmeid teatud summast väiksemate maksete kohta, vaid piirdutakse ainult sellest summast vähem saavate tööliste arvu esitamisega, samuti ei loendata tavaliselt kõiki palku nende piirkõrguseni, vaid antakse ainult nende tööliste üldarv, kes saavad määratletud arvu ületava töötasu. Mediaani tuletamine sääraseist üldandmeist ei tekita raskusi, kuna aga aritmeetilise keskmise tuletus oleks võimatu. Sedasama võime märkida tulumäärasse puutuvate keskmiste kohta. Siin on nimelt madalaima ja kõrgeima tulumäära määratlus sageli suurimate raskustega seotud. Kui on teada isikute arv, kes saavad palka enam või vähem teatud suurusest, siis on mediaani tuletus täiesti teostatav, kuna aga aritmeetilisest keskmisest tuleks sel juhul loobuda; 4) mediaanile avaldavad väga tähtsuseta mõju normist väga suuresti hälbivad arvud. Näit. eespool toodud näites, nimelt miljonäri asumisel mingisuguse küla lähimasse naabrusse, selle küla elanike varanduslikku seisundit mediaaniga iseloomustades see fakt ei ilmestuks kuigi mär-

gatavalt, tavaline keskmine muutuks aga seega oluliselt; 5) mediaan on eriti kasulik nende andmete hindamisel, mis ei allu täpseile mõõtmistele. On näit. võimatu määratleda mingeis spetsiifilistes suurustes mingisuguse õppuri vaimne tase, ent on täiesti võimalik jaotada terve rühm õpilasi nende suhteliste vaimsete võimete järgi. Aritmeetiline keskmine oleks siin võrdluseesmärkideks mõttetu ning praktiliselt kasutu, mediaan osutub aga täiesti kohaseks.

Mainitud eeliste kõrval mediaanil on ka puudusi: 1) mediaani ei saa nii kergesti tuletada lihtsa matemaatilise võtte abil nagu aritmeetilist keskmist; 2) rea üldsummat ei ole võimalik saada mediaani korrutamisel ta rea liikmete arvuga; 3) mediaan ei ole rakendatav neil juhtudel, kus äärmiste hälvete tähtsusele on just soovitav jätta küllaldane mõju; 4) teda ei saa rakendada iga rea juures, eriti mitte nende juures, mis koosnevad erisugustest massidest saadud suhtarvudest ja samuti mitte keskmistest koosnevate ridade juures (nagu mainisime juba eespool); 5) mediaan on leitav ainult neil juhtudel, kus on võimalik jaotada rea liikmed nende suuruse järgi; lihtkeskmiste leidmisel viimane asjaolu ei oma mingit tähtsust.

Kokkuvõttes võib öelda, et mediaani eeliseid ületavad suuresti ta puudused. Praktiliseks kasustamiseks on mediaan väärtuslikemaid menetlusi. Töötasu, tulude jaotust või varanduslikku seisundit käsitlevaile uurimustele ta osutub sageli palju sobivamaks, kui aritmeetiline keskmine või moodus (mood) [19]).

Professor Pearson esitas nimetuse *mode* rea sellele suurusele, mis määratletakse suurima sageduse ordinaadile vastava abstsissiga [20]). Sakslased annavad sellele nimetuse *der dichteste Wert, der häufigste Wert*, prantslased — *valeur normale*, lihtsalt *normale* või veel *la dominante*, itaallased — *norma*, vene statistilises literatuuris ta esineb kui „sagedaim suurus" (Kaufmann) ehk kui „suurima sageduse keskmine" (Oržentski). Mulle näib, et õigeim oleks püsida Pearsoni loodud nimetusel — m o o d ehk m o o d u s, mis tooks pealegi suuremat ühtlust rahvusvahelisse terminoloogiasse.

Moodus kujutab endast mingisuguse rea selle rühma suurust, milles esineb antud nähtuse suurim sagedus, või teisiti: „Mooduseks *(mode)*, suurima sageduse kohaks ehk valdavaks väärtuseks *(predominal value)* nimetatakse mingisuguse statistilise rühma (töötasu kõrgused või teised mõõdetavad suurused) suuruse järgi jaotatud arvude hulgas seda väärtust, millesse kuulub suurim hulk registreeritud arve" [21]).

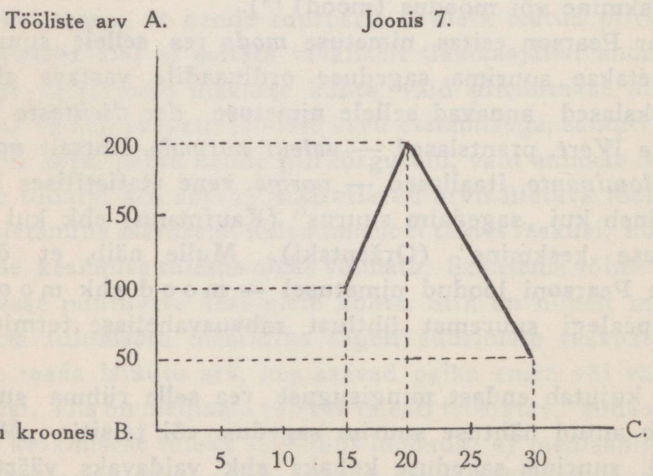
Seega sagedaim suurus ehk moodus on mingisuguse rea see suurus, millel suurim sagedus ehk kordumine, kusjuures ka tema kõrval asuvad ülejäänud suurused esinevad reas tihedamini. Teisiti: moodus vastab rea sellele rühmale, mis on suurim temasse kuuluvate ühikute arvult, kuna teda ühelt ja teiselt poolt piiravad rühmad omavad temaga võrreldes vähema sagedusastme. Siis järgneb, et normaalreas, mis taandab enam-vähem täpselt vigade normaalset kõverat, moodus asub tsentris ja ta asukoht vastab aritmeetilise keskmise ja mediaani asukohale. Ideaalset tüüpi kõveral kõik need kolm punkti ühtuksid, kuid sääraseid kõveraid tegelikkus peaaegu ei tunne; palju sagedamini kohtame ta sääraseid liike, mis vastavad asümmeetrilise jagumise seadusele ning meenutavad ainult enam-vähem normaalkõverat.

Mooduse illustreerimiseks võtame kas või järgmise näite: kui jaotame rühmadeks rea, mis näitab töötasude kõrgust, ja määrame, et

100 töölist saavad nädalas 15 krooni,
200 „ „ „ 20 „
50 „ „ „ 30 „

siis mooduseks on 20 krooni, kuna see on sagedaimini esinev töötasu — töötasu, mida saab suurim arv töölisi.

Seda tuletist on võimalik kujundada ka graafiliselt:



Joonis 7.

Me näeme, et (kokkukõlas esitatud piiritlustega) moodus väljendatakse tegelikult sageduse kõrgeima ordinaadiga (mis antud juhul vastab 200 töölisele).

Moodus on seega „antud nähtuste sagedaimini esineva tüübi" väljend (Kaufmann). Samal ajal, kui aritmeetiline keskmine või „mediaan" ei vasta võib-olla mitte mingisugusele reaalsele suurusele, esinedes ainult arvulise tuletisena, on moodus just see arv, mis esineb sagedaimini; ta näitab tavalisimat resultaati ja seetõttu leiab praktikas laialdast kasustamist. „Tähelepanelikule raudteerongi- või autobuse-reisijale", sõnab Bowley, „on palju tähtsam teada saada tavalisimat reisijate arvu igas kupees, kui nende keskmist. Rõivastekaupmehele on rinnamõõdu suhtes palju tähtsam moodust väljendav arv kui aritmeetiline keskmine" [22]).

Üldse kasustavad igapäevases elus moodust isikud, kes suurimalt osalt pole midagi kuulnudki seda laadi statistilisest mõistest. Moodust kasustatakse konfektsioonitööstuses, kus valmistatakse mõningaid tavalisimate mõõdetega rõivaid; samuti on lugu kübaratega, jalatsitega, valmispesuga jne. Moodusest lähtub pagar, kes küpsetab pühadeks suurema arvu saiu ja kooke kui äripäevadeks; moodust rakendab mingisuguse laulja või pianisti impresaario, valides kontserdiks selle ja mitte mõne teise saali jne. Ent moodus ei kujuta siiski representatiivset suurust rea kõikide liikmete jaoks. Ta on ainult tavalisim suurus, tüübiline ehk „normaalne" suurus; ta on just see, mida kaubanduses nimetatakse minevaimaks kaubaks. Seetõttu „suurima sageduse keskmine" ongi „vaadeldavaist ning reas esinevaist elementidest suhteliselt tõenäoseim suurus" [23]).

Praktikas on mooduse määratlusel tavaliselt vaja esmalt rühmitada andmed nende sagedusastme järgi. Mõningail juhtudel sellise jaotuse vaatlus ilmestab kontsentratsiooni kõrget astet ainult mingisuguse ühe rühma piires. Teistel juhtudel jälle võib peaaegu üks ja seesama kontsentratsiooniaste esineda antud suuruste seas kahes või rohkemas arvus rühmades. Esimesel juhul võib öelda, et andmed on a i n u m o d a a l s e d *(unimodal)*, ja moodus leitakse kiiresti. Teisel juhul andmed kannavad nimetust p a l j u m o d a a l n e *(multimodal)*, ja asi keerustub. Sageli ilmestub, et arvude näiv paljumodaalsus on ainult juhusliku iseloomuga või ei oma tähtsust nende üldkäigu arengus. Kui andmete vaatlusel on leitud, et nende paljumodaalsus on irrelevantne, siis tuleb esijoones need andmed nii ümber kujundada, et oleks võimalik ilmestada, kas nad on lõppeks ainumodaalsed või mitte. Seda võib sageli teostada andmete ümberrühmitusel suuremaiks jaostikeks. Ainumodaalsete andmete jaoks seda rühma, milles leidub suurim sagedusarv, nimetatakse

modaalseks rühmaks *(modal class)*; moodus on siis modaalse rühma sagedaimini esinev suurus. Suurustele, mis tegelikult ainumodaalsed, on mooduse leidmine eespool-mainitud menetluse järgi kiiresti teostatav [24]).

Seega tuleb mooduse leiutamist alata rea jaotamisega rühmadesse, ja see jaotamine on alati veidi omavolilise iseloomuga. Siin peitubki üks mooduse puudusi: ta on teatud määrani omavoliline, igal juhul palju vähem objektiivne kui keskmine. Mooduse leidmisel peab esmalt jaotama kõik need rühmad miinimumist maksimumini minevasse korrapärasesse järjekorda, püüdes seejuures silmas pidada nõuet, et rühmad omaksid võrdset suurust. Iga rühma suhtes märgitakse vastavad sagedused ja siis vaadeldakse sel teel saadud rida. Kui meil on tegemist vigade normaalsele seadusele alluva korrapärase reaga, siis ei teki mingeid raskusi, — moodus ilmestub iseendast. Ent korrapäraseid ridu esineb teatavasti harva; tegelikult kohtame palju sagedamini asümmeetrilisi ridu. Viimaste juures ilmestub tavaliselt mitte üks, vaid mitu kõrgemat punkti, ja sellise rea graafiline kujund meenutab väga mäeahelikku, kus keskse massiivi ümber asuvad tipud on lahutatud üksteisest sügavate orgudega. Taoliselt sellele leiame paljudel juhtudel, et ühes ja sessamas reas võib leiduda, näit., 14 säärast maksimumi, mis vastavad moodusele, nagu kas või Bowley [25]) poolt toodud ameerika tööliste töötasu kõrguse jagumise näide; siiski nende rühmade edasise ümberrühmituse ja nende piiride laienduse teel väheneb selliste maksimumide arv järkjärgult ja lõppeks jõuame ühe maksimumi juure, mis ongi otsitud moodus. Säärastel juhtudel kasustatavat menetlust võime nõnda esitada järgmise reeglina: suuruse järgi jaotatud arvud jaotatakse uuesti mitu korda võrdse suurusega rühmadeks. Märgitakse iga rühma vastav sagedus ja siis uuritakse sel teel saadud muundatud rida. Kui saadakse mitu moodust, siis siirdutakse andmete rühmitusele kahekaupa, alates rühmast, mis asub tabeli algul, kui saadakse aga mitu moodust, siis sooritatakse seda rühmitust kahe liikme kaupa, alates juba järgmisest rühmast; edasi jätkatakse sedasama operatsiooni, jaotades rea liikmed kolmekaupa, alates esimesest rühmast, siis teisest, kolmandast jne. Mooduse võib määratleda siis lähikaudu selle rühma keskel, mis kujutab suurimat sagedust. Nagu näeme, seda rea töötlusmeetodit kasustatakse niikaua, kuni ilmestub otsitav korrapärasus ja suurima sageduse punkt ei muutu enam rühma kõrgema

piiri ümberpaigutusel. Moodus leidub siis rea kõige hilisema jaotuse igas suurimas rühmas. Sel teel võib teda paigutada lõplikult kindlapiirilisse piirkonda.

Sääraste rühmituste resultaadina võib moodust mõnikord määratleda ühekorraga, ent mõnikord on selleks vaja üsna keerukat protseduuri. Esimese olukorra näitena võime tuua 5283 mehaanika- ja elektritööstuse remonttöökodades töötavate ning üle 21 a. vanusega saksa tööliste rühmadeks jaotatud keskmiste nädala-töötasude jaotustabeli [26]).

Rühma keskmine [27]) saksa mk (RM)-des	Juhtude arv
27,50	13
32,50	45
37,50	98
42,50	309
47,50	687
52,50	1128
57,50	1270
62,50	1035
67,50	432
72,50	148
77,50	73
82,50	45
Kokku	5283

Juba esimesel pilgul sellele tabelile on täiesti selge, et suurim juhtude arv 1270 langeb 57,50 saksa marga suurusele keskmisele nädalapalgale, mis ongi antud juhul mooduseks. Siin see on väga lihtne; ent paljudel teistel juhtudel, nagu mainisime juba eespool, tuleb võtta abiks keerukamaid manipulatsioone. Mooduse täpsemad arvutused vajavad erisuguste võtete rakendust, mille juures me käesolevas lühikeses kursuses ei hakka peatuma. Toome siin siiski ainult ühe eespool mainitud mooduse leidmismenetluse — mooduse määratluse rühmituse abil.

Andmete suurused	Sagedus				
5	48	100			
6	52		108	156	
7	56	116			168
8	60		122			178
9	62	122		182	
10	60		118		180	
11	58	114				174
12	56		119	177	
13	63	123			179	
14	60		108			171
15	48	88		148	
16	40		72		120	
17	32				

Kuna sagedusele esimest pilku heites ei ilmestu selgelt väljendatud moodus, vaid tema suurusele läheneb terve rida arvusid, kordudes 62, 63, 60 korda, siis arvudele suurema iseloomustuse andmiseks me võtame abiks rühmitamise. Algul koostame rühmad kahe arvu kaupa, alates tabeli kõige ülemisest arvust, ja siis kordame sedasama võtet, alates rühmitamist tabeli ülapoolelt teisest arvust. Pärast seda moodustame rühmad kolme arvu kaupa, alates taas kõige ülemisest arvust ja siis algame uuesti ülalt teisest arvust jne. Niiviisi saame palju selgema pildi.

Esimesel rühmitusel näivad arvud 13 või 14 moodusena, sest 123 on suurim saadud sagedustest. Kõikide edasiste rühmituste juures sageduse maksimaalsumma liigub nähtavasti arvu 9 naabruses. Kuidas ka seejuures rühmade piirid ei muutuks, siiski näeme, et 9 on see arv, mille sagedus esineb rühmas püsivalt, sisaldades endas maksimumi. Kuna seda on märgata ainult selle arvu suhtes, siis jõuame otsusele, et moodus võib väljenduda lähikaudu arvuga 9 [28]).

Eelnenud arutlustest on selge, et moodust ei saa määratleda tavalise aritmeetilise menetluse abil niisama täpselt nagu keskmist või mediaani. Pearson andis väga hea menetluse mooduse lähikaudse suuruse kiireks määratluseks, kui teada on keskmine ja mediaani mõõted. Lähtudes sellest, et (nagu püstitati uurijate poolt juba

varemini) mediaan asub punktis, mille kaugus on lähikaudu $^1/_3$ aritmeetilise keskmise ja mooduse vahelisest kaugusest, ta tuletas järgmise valemi:

$$Mo = M - 3\ (M - Me),$$

s. o. moodus võrdub keskmisega miinus 3, korrutatud keskmisega, millest lahutatud mediaan. Illustreerides seda näitega, näeme, et kui M (keskmine aritmeetiline) võrdub viiega ja mediaan (Me) 4,666-ga, siis moodus tuleb määratleda järgmiselt: $Mo = 5 - 3 \times \times (5 - 4{,}666)$, kust $Mo = 5 - 3 \times 0{,}334$ ehk $Mo = 5 - 1$ ehk $Mo = 4$. Ent seejuures tuleb meeles pidada, et valem on rakendatav ainult niivõrd, kuivõrd jaotus säilitab mõõdukalt asümmeetrilise iseloomu.

Öeldust võime seega otsustada, et moodus on sagedaimini esinev suurus, ta on mingisuguses andmete kombinatsioonis tüübilisim suurus. Oma statistiliselt omapärasuselt ta ei allu sugugi rea äärmiste suuruste muutuse mõjule. Kui näit. mingisuguse heategeva korjanduse korjanduskarbis leiduks 100 5-sendilist, 10 3-sendilist ja üks 2-kroonine münt, siis oleks muidugi mooduseks 5-sendine münt ja temale ei avaldaks mingit mõju ülejäänud annetiste suurused. Moodus on keskmine, mis mängib suurimat osa ajalehetöös ja igapäevases keeles just neil juhtudel, kus räägitakse keskmistest suurustest. Kui kõneldakse „keskmisest *clerk*'ist" (*clerk* — kantselei-, bürooametnik), siis ei mõelda seejuures kedagi säärast, kelle mõõtmisele alluvad omadused oleksid kõikide sarnaste omaduste aritmeetiline keskmine, vaid säärast, kelle omadusi võib leida samal määral ta seltsimeeste rõhuva enamuse juures. Leidub rohkem neid *clerk*'e, sõnab Bowley, kes loevad õhtul ajalehti, kui neid, kes loevad Homerost; on rohkem neid, kes külastavad varieteed *(music-halls)*, kui neid, kes kuulavad oratooriumi; on rohkem neid, kelle tulu on £ 100, kui neid, kelle oma £ 500; on enam neid, kes elavad City'st nelja miili kaugusel, kui neid, kes elavad temast ühe või 20 miili kaugusel. Sedasama võib öelda keskmiste võimetega, keskmise teadusliku tegevuse huviga, keskmiste väljaminekute mõõtega, üliõpilaskonna elust keskmise osavõttekalduvusega üliõpilase mõistest. Muidugi võib seejuures kohe märgata, et säärane üliõpilane on omapärane ideaaltüüp, keda ei või leida iga huupivõetud kuue või kümne inimese hulgast. Kõigele eelnenule täienduseks võib öelda, et moodus on mõiste, mida kasustatakse palju sagedamini kui tavaliselt arvatakse. See on keskmine, mida mõeldakse siis, kui kõneldakse keskmisest palgast, keskmisest töötasust, rahvamasside keskmistest

elatumistingimustest, erivate rõivaste keskmistest mõõdetest, inimeste keskmisest kasvust või kaalust jne. Moodus on suurus, mida kasustame oma kõnes igal sammul.

Need on keskmiste suuruste pealiigid, millega tutvusime eelnenud käsitluses ja mis mängivad olulisimat osa tänapäeva statistikateoorias ja -praktikas. I. Fisher võrdleb üsna õnnestunult keskmiste kolme kõige tavalisemat liiki — aritmeetilist keskmist, mediaani ja moodust — kolme liiki uuridega, kus ühtedel neist osut liigub numbrilauda mööda ühe sekundi kaupa, teisel — iga minuti lõpul ja kolmandal — ainult tunni möödumisel. Vastavalt sellele aritmeetiline keskmine reageerib juba igale, isegi vähimale muutusele, mis toimub ükskõik missuguses realiikmes, mediaan on sõltuv kõigist realiikmeist, kuid kõigist mitte võrdselt, moodus — ainult andmete jaotusest rea kõige peamisis, arvudega kõige küllastatumais rühmades. Selline tundlikkus või mittetundlikkus võib (nagu juba teame eelnenust) olla mõningail juhtudel vooruseks, teisil — puuduseks ja nimelt sõltuvana neist eesmärkidest, mida taotleb meie poolt tuletatud keskmine.

ÜHEKSANDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Янсонъ, op. cit., lk. 566.

2 L. v. Bortkiewicz, Das Gesetz der kleinen Zahlen, vt. osund lk-l 26.

3 Niceforo, osundina teoses „Antropologie der nichtbesitzenden Klassen".

4 Exner, Über Korrelationsmethode, Jena 1913.

5 A. A. Tschuprow, Grundbegriffe und Grundprobleme der Korrelationstheorie, Leipzig und Berlin 1925.

6 H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926, lk. 317.

7 Saksa statistilises kirjanduses tehti juba Berliini statistiku R. Böckh'i ja hiljemini v. Mayri ajal ettepanek — anda seda laadi arvudele, s. o. mingisuguse nähtuse esinemissageduse näitajaile ehk nn. sagedusarvudele *(Häufigkeitszahlen)* (näit. suremus-, kriminaalsüütegude jne. koefitsientidele), tehniline nimetus „arv" *(Ziffer)* (näit. *Sterblichkeitsziffer, Kriminalitätsziffer* jne.). Meie arvates võib aga sel juhul täiesti säilitada eespool-mainitud nimetuse „statistiline koefitsient", mille vastu võib-olla on võimalik vaielda algebraliselt vaatekohalt, kuid mis loogiliselt on täiesti kohane ning mõistetav.

8 A. Bowley, Elements of Statistics, 4. ed., London 1920, lk. 108.

9 G. v. Mayr, Theoretische Statistik, 2. Aufl., Tübingen 1914, lk. 164.

10 W. Lexis, Sur les moyennes normales appliquées aux mouvements de la population et sur la vie normale, „Annales de démographie internationale", t. V., 1880, lk. 488.

11 Vt. eespool tekstis, lk. 211.

12 H. Secrist, An Introduction to Statistical Methods, New-York 1925, lk. 266.

13 A. Julin, Principes de statistique théorique et appliquée, Tome premier, Paris-Bruxelles 1921, lk. 379.

14 F. C. Kent, Elements of Statistics, New-York 1924, lk. 53.

15 Ilma sellise ümmarduseta saadakse harilikult liiga suur arv kümnendkohti, näit. geomeetriline keskmine arvudest 24, 33 ja 6 annab resultaadi:

$$G = \sqrt[3]{24 \times 33 \times 6} = 16{,}8134152.$$

16 G. Udny Yule, An Introduction to the Theory of Statistics, 7. ed., London 1924, lk. 125.

17 A. Bowley, Elements of Statistics, 4. ed., London 1920, lk. 102.

18 Fechner, Kollektivmasslehre, Leipzig 1897, lk. 13.

19 W. I. King, The Elements of Statistical Method, New-York 1924, lk-d 130—132.

20 K. Pearson, Skew Variation in Homogeneous Material, Phil. Trans. Roy Soc., Series A, Vol. CLXXXVI, 1895, lk. 345, osund.

21 A. Bowley, Elements of Statistics, lk. 98.

22 Bowley, op. cit., lk. 101.

23 F. Žižek, Die statistischen Mittelwerte, Leipzig 1908, lk. 268.

24 F. C. Kent, Elements of Statistics, lk. 60.

25 Bowley, op. cit., lk. 97.

26 W. Winkler, Grundriss der Statistik, I, Theoretische Statistik, Berlin 1931, lk-d 73—74.

27 Need keskmised on saadud tuletisena maksetest, mis koosnevad 25 kuni 30 RM., 30 kuni 35 RM. jne., mispärast ongi võetud keskmised 27,50 RM., 32,50 RM. jne.

28 W. I. King, The Elements of Statistical Method, New-York 1924, lk-d 123—124.

Kümnes peatükk.

INDEKSNUMBRID — NÄITARVUD.

„Näitarvude" ehk indeksite kui statistiliste väljendusmenetluste erilise liigi mõiste pole isegi õpetatud spetsialistide-statistikute ringkonnis määratletud kaugeltki veel mitte täiesti ühtlaselt. Iseloomustades indeksi mõistet lühimalt, võib öelda, et indeksid on esiteks s u h t e d ü l d s e ja teiseks — k e s k m i s t e s u h t e d.

Teaduses esineb termin „indeks" laiemas ja kitsamas mõttes. Indeksiga l a i e m a s mõttes mõeldakse suhtarve, mille ülesandeks on iseloomustada mingisugust arvude rida võimalikult selgesti ning kindlasti. Vene statistikateaduses nimetatakse indekseid laiemas mõttes sageli „näitarvudeks" (числа показатели), saksa omas — „koordinatsiooniarvudeks" *(Koordinationszahlen)* ehk „mõõtarvudeks" *(Messziffern)*.

Selles mõttes näitarv (ehk *index number*, nagu teda nimetavad inglased) kujutab endast ühe suuruse suhet teise (esimesega ühelaadse ning ühtlasi aluseks võetud) suurusega. Kui p_0 väljendab mingisuguse kauba hinda aluseks võetud aastal ja p_1 sama kauba hinda mingil teisel aastal, siis $\frac{p_1}{p_0}$ nimetatakse hinnasuhteks. Mitme säärase suhte ühendit nende kahe aasta hindade vahelise üldsuhte kujunduseks nimetataksegi h i n n a i n d e k s i k s.

Indeksiga k i t s a m a s mõttes mõeldakse suhtarve, mille ülesandeks teatud näitlike järelduste võimaldamine mitme vastavalt valitud ning vastastatud arvuderea ühenduse, neist ridadest keskmiste tuletamise ja saadud keskmiste üksteisega võrdluse teel.

Laiemalt mõistetud indeksnumbrite juures esineva suhtemääratluse kõrval omab kitsamas mõttes mõistetud indeksnumbrite juures erilist tähtsust mitte üksikute arvude vastastamine, vaid neist arvudest teatud kogude moodustamine ja saadud kogudest arvutatud keskmiste vastastamine. Säärane kogude moodustamine ja

keskmiste vastastamine sooritatakse selleks, et saada üksikfaktidest koosneva ühiskondliku elu üldnähtustele mingisugune neid ühendav arvuline väljend. Säärane väljend iseloomustab uuritavaid arvuderidu kui teatud üldnähtust palju ülevaatlikumalt ning selgemalt kui üksikute statistiliste ridade lihtne vastastamine. Sest üldiseloomuga nähtuste suhtes ridade lihtne vastastamine võimaldab väga vähe või ei võimalda üldse kindlat järeldust.

Siit nähtub, et indeksi põhimõiste sisaldab teatud suhet. Meie eelnenud käsitlusest ilmneb, et indeksnumber ei väljenda endaga mingisugust kindlat hinda, ka mitte hindade keskmist, vaid esindab ainult ühe keskmise hinna suhet teise (aluseks võetud) keskmise hinnaga. Järelikult indeksitega ehk näitarvudega mõistetakse igal juhul s u h t a r v e ja mitte kunagi absoluutarve.

Antud juhul me kõneleme peamiselt hindadest, kuid indeksnumbrid on üldse muutuste mõõtmiseks lihtsais ja veel enam aga keerukais suurusis. Bowley piiritluse järgi „indeksnumbreid" kasustatakse mingisugustes suurustes toimuvate muutuste mõõtmiseks, mida me ei saa vaadelda vahetult, kuid mis avaldavad teatud mõju mingisuguseile teistele meie vaatlusele alluvaile suurustele — nende suurenemise või vähenemise suunas, kusjuures see mõju tuhmistub mitmete teiste põhjuste mõjul, mis osutavad erisuguseil teil mõju neile üksikuile suurustele [1]).

Indeksid leiavad tavaliselt rakendust ajas muutuvate nähtuste juures, eriti neil juhtudel, kui võrdleme nähtuste teatud perioodi vältel väljenduvaid suhteid. Üldse seesuguse arvutuse teostamine vajab nii oleviku kui ka mineviku vastava olundi tundmist. Tingimusi võib seejuures vaadelda normaalsetena või muutlikena, vastavalt neile tendentsidele, mis ilmestusid antud kindla ajaperioodi vältel. Seejuures oletatakse, et needsamad normaalsed tingimused mõjuvad ülekaalukalt tulevikuski. — See osalt juba selgitabki kõige üldisemais joonis indeksite praktilist tähtsust ja kasulikkust.

Pankurid, tööstur id ja kaupmehed peavad tarvilikuks uurida oleviku olustikku ja määratleda tuleviku-väljavaateid. Nii ostab tööstur tooraineid ja asub tootmisoperatsioonide juure mitu kuud enne seda, kui tema poolt valmistatud tooted viiakse turule. Kujutluse puudumine tema erialasse puutuvate artiklite tulevikuhindadest võib osutuda talle katastroofiliseks. See on täiesti kehtiv ka kaupmehe või pankuri suhtes. Seetõttu on täiesti mõistetav üha kasvav tähelepanu pühendamine statistilisile andmeile, mis iseloo-

mustavad antud ala sisemisi tootmistingimusi ja turukäibe ning maailmamajanduse väliseid momente. Seda laadi andmeid võib leida majanduslikes ajakirjades, kaubandusaruandeis ja riigivalitsuste teadetes. Kõikidel neil juhtudel on vaja määratleda suund, milles liigub väärtuste areng ja leida enam-vähem kindel alus nende kõrguse arvutuseks tulevikus. Selle probleemi lahenduseks tuleb võtta abiks indeksnumbrite kasustamine.

Indeksid võib jagada l i h t s a i k s ja k e e r u k a i k s ehk liitindekseiks, kusjuures lihtindeksiga mõistetakse indeksit mingisuguse ühe objekti jaoks, keerukaga aga — indeksit terve rea üheskoos vaadeldavate objektide jaoks. Lihtindekseid nimetatakse seetõttu ka spetsiaalindeksiteks *(special index numbers)*, kusjuures sel juhul nad evivad tähtsust ainult mingi üksiku kauba suhtes ja väljendavad enimasti selle kauba hindu. Keerukad indeksid jagatakse omakorda g e n e r a a l- ja r ü h m a l i s t e k s indeksiteks, milliste kõrval asuvad veel nn. k a a l u t u d indeksid.

Generaalindeksitega mõistetakse näitarvusid, mida tavaliselt ei arvutata mingisuguse ühe, vaid terve rea kaupade jaoks, milliste hulk peab jääma muidugi kogu aeg muutumatuks. Sellesse kategooriasse kuuluvad näit. mõningate saksa linnade poolt koostatud jaekaubandushindade generaalindeksid, mis annavad väga objektiivseid andmeid. Laialdaselt kasustatakse samuti nn. rühmalisi indekseid, mis koostatakse teatud kaupade üksikute rühmade jaoks, nagu saksa statistikas tähtsaimate teraviljade rühma kohta, kus arvestamise aluseks võetakse viie tähtsaima vilja topelttsentneri hind kümneaastaste perioodide järgi ja kõik hilisemad hinnad väljendatakse teatud üldsuhtena sellele hinnale.

Oma praktilises rakenduses terminid „indeksid" ehk „näitarvud" esinevad sageli väga erisuguses mõttes ja neid tarvitatakse kord kitsamas, kord selle sõna laiemas mõttes, millest kõnelesime juba eespool. Kui praktilisteks otstarveteks tarvitati senini indekseid suurimalt osalt üldiste perioodiliste konjunktuuriliste kõikumiste väljenduseks rahvamajanduses (eriti hindade ajalise üldarengu, börsipaberite hindade, töötasude taseme, tarbimismuutuste jne. kujunduseks), siis tänapäeval seotakse indeksi mõistega suuremalt osalt kujutlus statistilistest tasemearvudest *(statistische Niveauzahlen)* selle sõna eespool-toodud kitsamas mõttes. Selt vaatekohalt nähakse tänapäeval nende näitarvude peamist rakendusala tavaliselt hindade ajalise arengu üldtingimuste või üksikuil

ajaperioodidel rahvamajanduses vaadeldava üldise hinnataseme statistilises kujundamises. Niiviisi kuuluvad sellesse sfääri need statistikaliigid, mis peavad esitama küllalt kaalukaid aluseid elatusmaksumuse, rahaväärtuse kõikumise, palkade ja töötasude normeerimise, rahva elatustaseme üldtingimuste jt. küsimuste majanduslikuks, poliitiliseks ja praktiliseks hinnanguks.

On küllalt kaheldav, kas teaduslikult lähtekohalt on otstarbekohane piirduda sõna „indeksnumbrid" tarvitamisel ainult eespool-mainitud kitsama mõttega. Näitajana, mõõtjana, sisukorrana, loendina jne. mõistetuna vastab sõna „indeksi" *(index)* lingvistilisele päritolule ja tarvitamisele kahtlemata suuremal määral selle sõna eespool-mainitud nii laiem kui ka kitsam mõte. Saksa statistilises kirjanduses tehtud katsed korvata teda teiste saksa terminitega (*Messziffer, Kennzahl* jt.), mis lähtuvad üliliigselt kaugele suunatud kogu teadusliku terminoloogia „saksastamis"-püüust, tunnustatakse isegi saksa uurijate poolt väheõnnestunuks [2]). Üldse leviku ja tunnustuse juures, mida leidnud tänapäeval termin i n d e k s, i n d e k s n u m b e r, on õigeim tarvitada teda siiakuuluvate numbrite suhtes — nii selle mõiste laiemas kui ka kitsamas mõttes. Vene statistilises kirjanduses indeksnumber on saanud just samuti täielise kodanikuõiguse, ainult selle kitsendusega, et inglise termini kõrval tarvitatakse mõnikord ka venekeelset tõlget: „näitarvud" [числа показатели (Kaufmann)] ehk „näitajad arvud" [показательныя числа (Oržentski)], kuigi viimast väljendit tuleb pidada vähem õnnestunuks.

Statistiline praktika näitab, et indeksid leiavad kõige rohkem rakendust: 1) kaubahindade liikumise, 2) elatusmaksumuse muutuse ja 3) raha ostuvõime määratlusel. Muidugi võib indeksite abil määratleda ka palju muud, näit. rahvaarvu muutumist, töötasu kõikumist jne. Kuid reaalne huvi indeksite kui sotsiaalsete muutuste väljendusmenetluse koostamisel esineb peamiselt hinnaandmete alal. Siin luuakse indeksnumbrite abil sääraste nähtuste kuni äärmuseni erapooletu ning kergesti meelespüsiv iseloomustus, sest sel juhul on võimalik „kõrvaldada" teatud määrani isegi säärane tegur, nagu rahaväärtuse kõikumise mõju[3]).

Leidub terve rida nii indeksite kui ka nende üksikute liikide arvutusmenetlusi. Ajaliste muutuste väljenduseks tarvitatakse indekseid eriti sageli tabeleis ja nimelt kahel põhjusel — esiteks seepärast, et sel teel kergeneb ühtedel ja neil samadel perioodidel

kahes või suuremas hulgas muutuvais suurusis toimuvate suhteliste muutuste võrdlemine; teiseks — sel teel osutub võimalikuks arvutada antud ridade keskmine indeks.

Näitena võime tuua järgmise väikese hüpoteetilise tabeli, mis võetud Ameerika oludest:

Aastal	Terase tonni-hind	Nisu bušli-hind	Terasehinna-indeks	Nisuhinna-indeks
1890	$ 30	$ 1.05	120	117
1891	27	0.96	108	107
1892	24	0.94	96	104
1893	22	0.83	88	92
1894	24	0.88	96	98
1895	26	0.92	104	102
1896	22	0.72	88	80
Keskmine	$ 25	$ 0.90	100	100

Absoluutsete hindade kõikumised ei anna siin kuigi eredat võrdluspilti, sest ühel juhul (terase juures) hinna kõikumised väljendatakse dollareis, teisel (nisu juures — sentides; nende andmete graafilisel kujundusel ühel ja samal tabelil, näit. joon, mis väljendab nisuhindu, ei näitaks peaaegu mingeid kõikumisi, kuna ta läheneb sirgele, samal ajal aga terasehindade-joon kujutaks märgatavaid kõikumisi, ja niiviisi poleks kummalgi joonel mingit sarnasust teineteisega ning seega nad ei võimalda peaaegu mingisugust otstarbekat võrdlust. Et vabaneda sellest raskusest ja anda hindade mõlemale rühmale võrreldav kuju, selleks on kõige õigem muuta nad indeksridadeks. Seda on võimalik teha, kas hinda väljendava rea iga üksiku arvu jagamise abil mingi meie poolt vabal valikul aluseks võetud aastahinnaga, või — iga üksiku hinna jagamisel antud rühma hindade keskmisega. Esimene menetlus on küll üsna tavaline, ent ta on siiski representatiivne ning juhuslikest muutusist vähem sõltuv. Kogu andmeterühma keskmine on seetõttu parimaks aluseks ning statistikas laialdasimalt rakendatav. Seda meetodit ongi just kasustatud eestoodud tabelis.

Kui hindade endi asemele antud juhul on paigutatud nende hindade indeksid, siis saab silmanähtavaks, et muutused nisu ja terase arvudes osutuvad tegelikult väga sarnaseks ja nende alusel joonestatud kõverad võivad alluda täiesti seaduspärasele vastastikusele võrdlusele. Paljude praktiliste või teaduslike tarvete jaoks on äärmiselt

soovitav määratleda nn. „trend" *(general trend)*, s. t. suure hulga üheskoos vaadeldavate muutlike suuruste arengu üldine suund; ent trendi määratluseks on vaja saada keskmine indeks üksikute meie poolt märgitud andmete jaoks. Selliste keskmiste indeksite heaks on näiteks Ameerika Ühendriikide Tööbüroo (United States Bureau of Labor) poolt igal aastal koostatud hindade ja töötasu keskmised indeksid. Antud juhul arvutatakse keskmine indeks suure hulga väga erisuguse tähtsusega esemete hindade alusel. Esimeseks sammuks selles protsessis on indeksridade saavutamine kogu antud perioodi iga eseme jaoks, kasustades seejuures kõigi nende esemete suhtes lähtemomendina ühist aega. Aluseks, millest lähtub seejuures mainitud Ameerika büroo, on aastakümme 1890.—1899. a-ni. Järgnev tabel näitab miniatüüris üht keskmiste indeksite *(average indices)* saamismenetlust üksikute toodete indekseist. Tabelis toodud seitsme toote asemel mainitud büroos kasustatakse tegelikult mitme saja toote kohta käivaid andmeid, kuid antud juhul on muidugi tegemist ainult meetodi enda iseloomustusega [4]).

Indeksite keskmine.

Aastad	Hindade indeksid							Keskmised indeksid
	Nisu	Puuvill	Teras	Metsamaterjalid	Teraviljatooted	Vill	Nahad	
1880	101	120	104	108	103	92	104	104
1881	97	90	102	103	97	99	102	99
1882	95	82	94	100	96	110	96	96
1883	102	108	99	90	100	100	98	100
1884	105	100	101	99	104	99	100	100

Antud juhul on indeksi arvutuseks tarvitatud aritmeetilist keskmist, ent ses suhtes võivad mängida rolli samuti mõningad teisedki arvutusmenetlused. Nõnda näit., kui meie poolt arvutatud indeksnumbrit kasustatakse toodeterea suhtes, mille toodete hinnad võivad kõikuda kuust kuusse, siis on kõigepealt vaja arvutada iga kauba suhteline hind ja siis juba tuletada keskmine kõigist neist hinnasuhteist. Järelikult selleks, et saada *general index number*, on vaja arvutada iga toote hinna kuuvõrre, jagades antud kuu tegeliku hinna selle eelnenud perioodi vastava keskmise kuuhinnaga, mis võetud aluseks üldisele tuletisele. Et pidada silmas hindade võimalikku loomulikku kasvu ja hooajalisi kõikumisi, selleks on sääraseks aluseks kõige parem võtta viie- või rohkema-aastane ajavahemik.

Lõppeks leitakse sel juhul indeksnumber terviklike ridade jaoks kõigi antud toodete vastavaist hinnalisist suhteist geomeetrilise keskmise arvutamise teel. Sel teel saadud resultaat ongi kuuindeks. Aastaindeksi arvutuseks tuleb kuuindeksid korrutada üksteisega ja saadud korrutisest võtta kaheteistkümnenda astme juur.

Millisel viisil selle menetluse järgi on võimalik arvutada indeksnumbreid, selle illustreerimiseks on kasustatud alljärgnevaid toitainete 1913. ja 1918. a. hinnaandmeid. Aluseks võetud eelmise viie aasta hinnad ja hinnasuhted, milliseist lähtub kogu arvestus, on toodud järgnevas tabelikeses:

Tähtsaimate toitainete hinnasuhted P.-Ameerika Ühendriiges

Toitained	1913. a.	1918. a.
Loomaliha	94	131
Peekon	95	179
Kanapojad	97	170
Munad	91	177
Või	108	151
Piim	100	151
Jahu	100	200
Kartul	90	188
Suhkur	100	193
Sool	120	150

Indeksnumbrite arvutust tähtsaimate toitainete jaoks mainitud aastail — 1913 ja 1918 — võib sooritada geomeetrilise keskmise abil järgmiselt:

1913. a. jaoks	1918. a. jaoks
$I = \sqrt[10]{94 \times 95 \times 97 \times 91 \times 108 \times 100^3 \times 90 \times 120}$	$I = \sqrt[10]{131 \times 179 \times 170 \times 177 \times 151^2 \times 200 \times 188 \times 193 \times 150}$
Log 94 = 1,9731	Log 131 = 2,1173
Log 95 = 1,9777	Log 179 = 2,2529
Log 97 = 1,9868	Log 170 = 2,2304
Log 91 = 1,9590	Log 177 = 2,2480
Log 108 = 2,0334	2 × Log 151 = 4,3580
3 × Log 100 = 6,0000	Log 200 = 2,3010
Log 90 = 1,9542	Log 188 = 2,2742
Log 120 = 2,0792	Log 193 = 2,2856
	Log 150 = 2,1761

Esimese lahtri logaritmide summa võrdub 19,9634; 19,9634:10= 1,99634; logaritmile 1,99634 vastab arv 99,15, siit indeks 1913. a. jaoks 99. Teise lahtri logaritmide summa võrdub 22,2435; 22,2435 : 10 = 2,22435; arv, mis vastab logaritmile 2,22435, võrdub 167.617-ga; seega võime kõrvutada eelnenuga [5]).

Seega indeksnumber 1918. a. jaoks, kui võtame aluseks 1913. a. hinnad, väljendub ümmarguselt arvuga 170. — See ongi teine indeksiarvutuse menetlus geomeetrilise keskmise ja logaritmide abil, mida võime kõrvutada eelnenuga [5]).

Eespool toodud indeksite arvutamisnäidised puutuvad nende peamisesse alasse — hinna-statistikasse — ning esinevad indeksitena sõna kitsamas mõttes; kuid teatavasti võib indekseid mõista ka laiemas mõttes ja nad puutuvad pealegi veel tervesse reasse teistesse aladesse. Neid võib näit. kasustada ka rahvaarvu muutuste iseloomustuseks; selliste indeksite näidisena võib esineda järgmine rida, mis väljendab Müncheni linna elanike arvu kasvu, alates Saksa riigi moodustamismomendist (arvud on antud vastavate loenduste järgi, välja arvatud viimane — 1921. a. oma). Müncheni elanike arvud, väljendatud absoluutarvudes, annavad järgmise rea:

Aastad — 1871 1880 1890 1900 1910 1921.
Elanike arv — 169.693; 230.023; 349.024; 499.932; 596.467; 680.000.

Palju ülevaatlikumaks muutub pilt siis, kui moodustame neist arvudest indeksite-rea, väljudes kogu arvestuse alusena 1871. a. andmete 100-ga võrrutamisest:

100 136 205 295 351 401;

ja kui võrrutame aluse 1-ga, siis saame veel ülevaatlikuma ning lihtsama pildi mainitud elanikearvu kasvust:

1 $1^1/_3$ 2 3 $3^1/_2$ 4 [6]).

Indeksite koostamisel on üheks väga oluliseks küsimuseks kogu arvestuse aluseks võetava ning tavaliselt 100- või 1-ga võrrutatava momendi ja suuruse määratlus. Aluseks võib siin võtta kogu vaadeldava ajastu algmomendi, lõppmomendi või kogu vaadeldava ajastu keskmise. Sellise aluse valikuküsimus oli statistikuile kaalutlusesemeks juba enne maailmasõda. Kord võeti selleks teatud kindel aasta, kord jälle mitme aasta keskmine, püüdes vältida niiviisi majanduselu tsükliliste kõikumiste mõjusid. Näit. Statistique générale de la France püsis seks otstarbeks Rahvusvahelise Statistilise Instituudi juhendite kohaselt perioodi 1901.—1910. a. keskmisel. Pärast maailmasõda näeme püüdu — viia indeksid 1913. või

1914. a. alusele, et kergendada võrdlemist maailmasõjale vahetult eelnenud perioodiga. Siiski leidub erandeid selles reeglis. Nii töötas Ameerika „Bureau of Labor" 1927. a. ümber oma hindade indeksi, võttes aluseks 1926. a., ja „Federal Reserve Board", samuti alates 1927. a., võtab oma tootmisindeksi aluseks 1923.—1925. a. keskmise.

Inglise ajakirja „Statist" tuntud indeks oli ehitatud omal ajal 1857.—1877. a. keskmisele, hiljemini see viidi 1913. a. alusele. Inglise „Bureau of Trade" lähtub 1913. a. andmeist, ent Prantsuse „Statistique générale" tarvitab hulgikaubandushindade indeksi alusena 1914. a. juulikuu andmeid. Siin võib möödaminnes märkida, et varemini võetud aluse muutmisküsimused on küllaltki tähtsad ning tekitavad terve rea keerukaid probleeme, milliseil me praegu siiski ei või peatuda.

Mõningail juhtudel soovitatakse veel erilist nn. „ahelindeksit" *(Kettensystem, indices par chaînes de rapports)*. Sel juhul rea iga liige võrrutatakse eelneva liikmega, mis on esimese aluseks, ja siis korrutatakse saadud indeksid üksteisega. Sellise süsteemi juures iga aastaindeks (kui tegemist aastaindeksitega) arvutatakse eelmise aasta (100-ga võrrutatud) indeksi põhjal.

Illustratsioonina me võime võtta järgmise näite. Olgu kogu arvestuse aluseks võetud 1900. a. hindadetase, mis võrrutatud 100-ga. Oletame, et 1901. a. hinnad tõusid 20% võrra, siis 1901. a. indeks võrdub 120-ga. 1902. a. toimub uus hindade tõus 20% võrra ja 1902. a. indeks (vastavalt alusele, s. o. 1901. a. = 100) jääb samuti 120. Lõppeks 1903. a. meil on hindade alanemine 10% võrra ja vastavalt sellele 1903. a. indeks langeb 90-ni (aluse — 1902. a. = 100 — suhtes). Siin me püstitame hinnasuhete-ahela, korrutades indeksid üksteisega:

Aastad	Aastaindeksid	Arvutatud ahelindeksid
1900	100	100
1901	120	120 $\left(\frac{100 \times 120}{100} = 120\right)$
1902	120	144 $\left(\frac{120 \times 120}{100} = 144\right)$
1903	90	130 $\left(\frac{144 \times 90}{100} = 129{,}6,\ \text{ümmarguselt } 130\right)$

See mitmeti huvitav süsteem omab siiski mõningaid ebamugavusi: teatud aja möödumisel võib kergesti näha, mida kujutab endast iga üksik liige eelneva suhtes, kuid selle eest kaotatakse ta

suhe lähteliikmega või isegi mingisuguse temast kaugemal asuva liikmega, kui ainult vaadeldav rida on küllalt pikk. Seepärast võib öelda, et indeksite ahelsüsteem sobib veidi pikemate, ajaloolist evolutsiooni iseloomustavate ridade koostamiseks ja ta on sobivaim momentide hinnanguiks, mis väljendavad eeskätt lähima aja olundite arengut. Ahelindekseid võib näit. rakendada suure eduga meie silme ees toimuvate valuutakõikumiste kujundamisel jne.

Indeksite arvutamiseks võib rakendada kõige erilaadilisemaid süsteeme, ja seetõttu tõuseb paljudel juhtudel kohe küsimus, milline keskmisteliik soodustab parimate resultaatide saavutamist? Tavaliselt see sõltub püstitatud ülesande erilisest iseloomust. Kui meid huvitab kulla või raha muutuva hulga mõju hindadele, siis me vajame hoopis teissugust keskmiseliiki, kui näit. suhtelise elatusmaksumuse määratlusel. Esimesel juhul ühe kauba hinna muutus on sama hea kriteerium, nagu teisegi oma. Kauba hulk või tähtsus tarbimise või käibe suhtes ei kuulu üldse küsimuse olemusse. Kui mitte mingisugused teised tegurid peale rahahulga ei mõjuks hindadele, siis iga kaubahind kõiguks kõigi teistega täiesti ühtlaselt. Ameerika statistiku King'i arvates on seda laadi kõrvalmõjude sobivaimaks kõrvaldamisvahendiks nn. mediaan; tuletades mediaani üksikute kaupade indeksite jaoks, me saame parima kujutluse hindade arengu üldisest suunast. Ent kui meil on vaja teada elatusmaksumuse muutusi teatud perioodi vältel, siis peame rakendama hoopis teist keskmist. Keskmine tarbija ei loe lihahinna tõusu kompensatsiooniks seda asjaolu, et ühtaegu samas proportsioonis langes piprahind. Seepärast on t a r b i m i s i n d e k s i t e koostamisel vaja kasustada keskmist, mis jaotab esemed reas vastavalt nende tähtsusele tarbimuses, järelikult antud juhul on kasulikem rakendada kaalutud aritmeetilist keskmist.

Teoreetiliselt on kaalutud keskmine indeksite tuletamiseks muidugi palju otstarbekohasem kui lihtne, kuid ses suhtes tuuakse siiski terve rida küllalt olulisi vastuväiteid. Kaalutud keskmise rakenduse tähtsuse olemus ise on täiesti silmanähtav. Ei saa hinnata täiesti ühetaoliselt inimtarbimise kõige erisugusemaid esemeid, mille üldhulgad erivad meie eelarves äärmiselt üksteisest ja mis iseloomustavad iga kaupa täiesti omapärase „kaaluga". Nagu märkisime eespool, ei tule võrrutada liha tähtsust meie tarbimises pipra omaga või näit. jahu oma kohvi omaga; isegi ühes ja samas esemete- (näit. rõivaste-) rühmas me omandame üksikuid selle rühma esemeid

eri sagedusega ja järelikult nad omavad ka erisugust kaalu. Nõnda näit. Saksa pärastsõjaaegses rõivastusindeksis, mis arvutatud riigi kallinemisstatistika *(Reichsteuerungsstatistik)* poolt, väljaminek meesterahva ülikonna peale arvestatakse aastaeelarves üks kord, mehe särk aga 6 korda, mehe sokid — samuti 6 korda jne. Selline kaalutud keskmise arvestamine on eriti oluline ajal, kus üksikute kaupade turuhinnad kõiguvad väga tugevasti ning erivalt. Nõnda poleks Saksamaal kerge vältida „kaalu" arvestamist, sest maailmasõja algusest käesoleva sajandi 20-date aastate alguseni kallinesid mõned pesuesemed 40 korda, või ja rasvad üle 30 korra, munad — 50 korda, ent normileib — ainult 10 korda, normitud korteriüür, võrreldes eelsõjaaegse ajaga — ainult 1¾ korda. Nende hindade lihtne keskmine annaks elatusmaksumuse määratlusel täiesti ebaõige pildi.

Kaupade suhtelise tähtsuse määratlus pole muidugi midagi absoluutset, vaid sisaldab alati teatud suhtelisust või koguni teatavat omavoli-momenti. „Kaal" ei või olla ühetaoline kõigil tarbimistingimusil, sest teda mõjustab vastava tarbimiseelarve iseloom. Iga kaubaindeks korrutatakse antud kauba peale kulutatud tuluosale vastava kaaluga. Saadud korrutiste summa jagatakse kaalude summaga, ja niiviisi saadaksegi keskmine tarbimusindeks. Mainitud meetodit illustreerime järgneva tabeliga:

Indeksite kaalutud keskmine.

Kaal	40		16		14		6		24		Tarbimusindeks
Ese	Toit		Korteriüür		Rõivastus		Küte ja valgustus		Mitmesugust		
Aastad	indeks	korrutis	indeks	korrutis	indeks	korrutis	indeks	korrutis	indeks	korrutis	
1891	108	4.320	102	1.632	110	1.540	96	576	104	2.496	106
1892	99	3 960	100	1.600	101	1.414	101	606	101	2.424	100
1893	93	3.720	98	1.586	89	1.246	103	618	95	2.280	94

(Kümnendikosad on selles tabelis ära jäetud.)

Indeksite summa ja vastava kaalu korrutis annab 1891. a. jaoks 10.564 ja kõikide kaalude kogusumma võrdub 100-ga; seega kaalutud keskmine võrdub lähikaudu 106-ga (täpsemalt = 105,64, ja see ongi antud aasta tarbimusindeks[7]).

Oletame, et soovime määratleda kõige üldisemais joonis toitvahendite hindade muutuse viieaastase ajajärgu vältel ja valime selleks mitu toodet, mis meie arvates antud maa rahvastiku suhtes kõige iseloomustavamad: nisu (jahu), liha, piimatooted, suhkur ja õlu. Kõigi nende toodete teatava arvu aastate põhihinna (5 või 10 aasta keskmise) võrrutame 100-ga ja kõik iga järgneva aasta hinnad väljendame selle põhihinna (s. o. 100) suhtes.

Tooted	Põhihind iga toote jaoks	Hinnad, mis arvutatud suhetena 100-le				
		1. aasta	2. aasta	3. aasta	4. aasta	5. aasta
Nisu	100	120	115	110	70	65
Liha	100	140	160	120	100	80
Piimatooted	100	110	100	110	80	75
Suhkur	100	80	70	100	50	40
Õlu	100	120	115	115	110	120

Arvutades samasuguse üldkeskmise kõikide valitud toodete hindadest, saame hinnaindeksi, mis annab kujutluse antud kaubarühma suhtes tehtud väljaminekute suhtelise muutuse üldiseloomust ning on seega elatusmaksumuse osalise muutuse näitajaks. Kokkukõlas eesõelduga tõuseb kohe küsimus: kas arvutame kõikide kaupade lihtsa aritmeetilise keskmise, mis väljendatud teatud ajajärgu põhihinna suhtes ja võetud 100-na, või eelistame kaalutud keskmist, arvestades seejuures iga kauba suhtelist majanduslikku tähtsust ehk kaalu.

Majandusliku „kaalu" arvutamisel kaalutud indeksite juures tuleb silmas pidada erisuguseid olundeid, mis osutavad mõju iga toote majanduslikule tähtsusele. Ühtedel juhtudel määrab selle „kaalu" vastava kauba tähtsus tootmises, teisil — ta tähtsus laialdaste rahvaringkondade tarbimuses, kolmandail — ta roll kaubanduskäibes. Kaalu enam-vähem täpne määratlus indeksnumbrite arvutusel on küllalt raske ülesanne, mis nõuab tõsiseid teadmusi ja suuri kogemusi uuritavate nähtuste alal. Seda laadi katseid tehti korduvalt ja üks neid on erisuguste kaupade „kaalu" eriline tabel, mis esitatud Briti Assotsiatsiooni Majandussektsiooni (Economic Section of British Association) poolt juba 1888. aastal[8]). Muidugi on sel ainult tingimuslik tähtsus ja seejuures peamiselt veel ainult Inglismaa jaoks; ent meie hüpoteetilises näites toodud kaalutud indeksi arvutusil me võime arvestada seal toodud kaalu, mis on nisu jaoks 5, liha

jaoks 10, piimatoodete jaoks 7,5, suhkru jaoks 2,5 ja õlle jaoks 9. Kasustades neid kordajaid ja meie poolt oletatud andmeid, võime konstrueerida 5 üksteisele järgneva aasta jaoks mainitud indeksite kaks liiki:

Lihtindeksid.

$$I_1 = \frac{120 + 140 + 110 + 80 + 120}{5} = 114.$$

$$I_2 = \frac{115 + 160 + 100 + 70 + 115}{5} = 112$$

$$I_3 = \frac{110 + 120 + 110 + 100 + 115}{5} = 111$$

$$I_4 = \frac{70 + 100 + 80 + 50 + 110}{5} = 82$$

$$I_5 = \frac{65 + 80 + 75 + 40 + 120}{5} = 76$$

Kaalutud indeksid.

$$I_1 = \frac{120 \times 5 + 140 \times 10 + 110 \times 7{,}5 + 80 \times 2{,}5 + 120 \times 9}{5 + 10 + 7{,}5 + 2{,}5 + 9} = 120{,}7$$

$$I_2 = \frac{115 \times 5 + 160 \times 10 + 100 \times 7{,}5 + 70 \times 2{,}5 + 115 \times 9}{5 + 10 + 7{,}5 + 2{,}5 + 9} = 121{,}6$$

$$I_3 = \frac{110 \times 5 + 120 \times 10 + 110 \times 7{,}5 + 100 \times 2{,}5 + 115 \times 9}{5 + 10 + 7{,}5 + 2{,}5 + 9} = 113{,}5$$

$$I_4 = \frac{70 \times 5 + 100 \times 10 + 80 \times 7{,}5 + 50 \times 2{,}5 + 110 \times 9}{5 + 10 + 7{,}5 + 2{,}5 + 9} = 90{,}1$$

$$I_5 = \frac{65 \times 5 + 80 \times 10 + 75 \times 7{,}5 + 40 \times 2{,}5 + 120 \times 9}{5 + 10 + 7{,}5 + 2{,}5 + 9} = 84{,}3$$

Kui võrrelda mõlemaid indeksite-ridu, siis võib öelda, et ühel kui ka teisel juhul ilmestub üks ja seesama kindel tendents, kuid kõikumiste suurus üksikute aastate kaupa ühel ja teisel juhul erib küllalt oluliselt.

Ei tule siiski unustada, et kaalutud indeksite rakendus omab erilist tähtsust rahvamajanduse tugevate vapustuste momentidel, rahaväärtuse suurel muutumisel. Majanduse ja hindade stabiilsemate olude jaoks, nagu see esines näit. enne maailmasõda, suurendatakse

sageli üleliigselt kaalutud indeksite tähtsust. Me näeme siis, et käsitletavate esemete küllalt suure arvu ja õige valiku korral lihtsa aritmeetilise keskmise vead, mis seletatavad üksikute kaupade kaalude mittearvestusega, tasastuvad enam-vähem; sest lõppeks, nagu märgib Irving Fisher[9]), hinnad on üld- ehk generaalindeksi arvutamisel palju tähtsamaks momendiks kui nende kaupade hulgad. Seejuures pole antud eesmärgi jaoks üldse tingimata vaja arvestada kõikide turul leiduvate kaupade hindu, vaid on vaja sooritada ainult otstarbekohane valik neist.

Nn. kombineeritud indeksite üheks sagedaimini esinevaks eesmärgiks on üldise rahvamajandusliku hinnataseme ja ta ajalise arengu määratlus. Rahvamajanduse üldise olundi ja hindade tõusu või languse määratlus ning seda laadi nähtuste ulatuse ja suuna statistiline arvutus on tänapäeval rakendatavate kombineeritud näitarvude ehk indeksite rõhuva enamuse eesmärgiks. Teoreetiliselt tuleks muidugi vastavate liikide jaoks arvestada kõikide tähtsaimate kaupade hindu rahvamajanduses, aga praktika näitab, et paljudel juhtudel isegi väheste, kuid õieti valitud juhtivate toodete statistiline vaatlus ja uurimine annab üldtendentsi määratluseks lähikaudu sama resultaadi, nagu purgiv vaatluski.

Seoses sellega terve rida kõige tuntumaid ning seejuures kõige pikemat vaatlusperioodi haaravaid generaalindekseid opereerivad just lihtsate, kaalumata keskmistega ja osutuvad teaduslike ja praktiliste eesmärkide jaoks siiski täiesti rakendatavaiks. Sellekohased proovarvutused näitavad, et kaalumomendi arvestus keskmiste tuletamisel avaldab generaalindeksi kõrgusele ainult võrdlemisi väga tähtsuseta mõju. Samale tulemusele jõudis ka British Association for the Advancement of Science, kuid ta kaitses ometi ikkagi kaalutud keskmiste rakendust[10]). Peale selle tuleb arvestada veel seda, et kaalutud generaalindeksite arvutamisel on veel teisigi raskusi ja keerukusi. Iga kauba jaoks vastava kaalu määratlus nii rahvamajanduse kui ka meie poolt teostatava statistilise uurimise raames ei ole alati lihtne ega kergesti teostatav. Ei pea unustatama, et ajajooksul erisuguste kaupade tähtsus rahvamajanduses muutub mõnikord väga suuresti; seoses sellega oleks vaja aegajalt muuta kaupade varemini teostatud valikut; igasugused muutused nii kaupade hulga kui ka kaalu suhtes, mis on generaalindeksi arvutamisaluseks, raskendavad erisuguste ajastute andmete edasist võrdlemist. Kergeim on toime tulla eespool-mainitud ja veel teistegi raskustega antud

ala üksikute majandite või majuste eelarvete hästikorraldatud statistika abil, kuid siingi pole vähe raskusi ja keerustavaid asjaolusid.

Indeksite arvutamise ja „kaalumise" tähtsuse kohta leidub terve kirjandus, kus esineb väga palju lahkarvamusi, milliseil me siin ei peatu. Sel alal on esitatud hiigelhulk mitmelaadilisi matemaatilisi valemeid, mis indeksite tuletamisel peavad olema arvestuste aluseks; pealegi avaneb siin veel praegu piiritu väli nende valemite vaheliste kombinatsioonide jaoks. Seepärast ei tule imestada, et näit. prof. Irving Fisher esitas indeksnumbreile eriti pühendatud töös[11]) 170 erisugust valemit, millest 134 erivad üksteisest oluliselt.

Me ei saa peatuda üksikasjalisemalt sel küsimusel, piirdume ainult ühe kaalutud indeksi arvutamisvalemi konstruktsiooni lühikese käsitlusega. — Selles valemis me kasustame järgmisi leppemärke: hinnad tähistame tähega p, hulga — q [12]). Meie arvestuste aluseks oleva aasta kaupade hinnad ja nulgad tähistame vastavalt p_0 ja q_0. Algaasta hulkade ja hindade korrutiste kogusumma saab siis järgmise kuju: $\Sigma p_0 q_0$. Mingisuguse teise aasta näitaja on 1 ja kui hulgad ei muutu, siis selle aasta vastav korrutiste kogusumma on: $\Sigma p_1 q_1$. Sel juhul ideks väljendub valemiga:

$$I_0 = \frac{\Sigma p_1 q_0}{\Sigma p_0 q_0}$$

Kaalumine toimetatakse siin põhiaasta hulga suhtes. Kuid siin oleks võimalik kasustada ka ükskõik missuguste teiste vaadeldud aastate hulki. Siis tuleks muuta indeks ja võtta hulga kaaluna teistesse aastaisse kuuluvad andmed:

$$I_1 = \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1}$$

Just samuti esitati järgmine indeksivalem:

$$\frac{I_0 + I_1}{2},$$

mis kujutab endast kahe meil oleva indeksi aritmeetilist keskmist. Lõppeks kuuldub arvukalt arvamusi, et parimaks indeksiks on keskmise geomeetrilise abil saadud indeks, s. o.

$\sqrt{I_0 I_1}$ ehk arendatud kujul: $\sqrt{\frac{\Sigma p_1 q_0}{\Sigma p_0 q_0} \times \frac{\Sigma p_1 q_1}{\Sigma p_0 q_1}}$

See valem on Irving Fisheri vastavate uurimuste lõppresultaadiks ja see valem võivat tema arvates rahuldada talle esitatavate nõudmiste maksimumi[13]).

Pärast maailmasõda on huvi indeksite ja nende erisuguste arvutamismenetluste ning kombineeritud näitarvude rakenduse vastu majandusliku elu erilaadiliste alade valgustuseks erakordselt kasvanud. Indeksite kohta on terve erikirjandus, hiigelhulk mitmelaadilisi üllitisi, eriti perioodiliste aruannete ja tabelite näol, mis on eriliste organisatsioonide ja instituutide töö resultaatideks.

Säärase erakordse tõuke ja huvi indeksite uurimiseks andsid peamiselt maailmasõjaga kaasuvad valuutakursside kõikumised, elatusmaksumuse tõus ja teised majanduselu korrapärast käiku häirivad nähtused.

Statistilise vaatluse, teadusliku uurimise ja praktiliste ülesannete valgustamisvahendina rakendati kõige esmalt indeksnumbreid Inglismaal, kus nad haaravadki kronoloogiliselt kõige pikema ajaperioodi. Juba 1859. a. pani Newmarch (kes oli lähimaks kaastööliseks ka Tooke'i väga tuntud teoses „Hindade ajalugu") rea kaupade hinnaarvud oma statistiliste uurimuste aluseks. Alates 1864. a. Londonis ilmuv ajakiri „The Economist" avaldab andmeid 22 toote hulgikaubandushindade kohta indeksi kujul, mis sest ajast peale omab (veidi muudetud kujul) tänapäevalgi alatist kohta selles ajakirjas, olles tuntuimaid ning iseloomustavaimaid hinnaindekseid üldse. Hiljemini hakati eeskätt Saksamaal, Prantsusmaal ja Ameerika Ühendriikides ja pärastpoole paljudes teistes maades avaldama indeksite erisuguseid tüüpe. Üldise hinnataseme järjekindla tõusu mõjul hakkas huvi indeksite vastu kasvama juba viimaseil aastail enne maailmasõda. Maailmasõda (nagu mainisime eespool) viis mitmelaadiliste indeksitesüsteemide iselaadilise takistamatu voolu kujunemiseni, nii et tänapäeval avaldatakse indekseid peaaegu kõigis mais ja isegi suurimais linnades.

Hinnastatistika alal leiavad rakendust peamiselt kolm üldisema iseloomuga indeksite-liiki: hulgikaubanduse hinnaindeksid, jaekaubanduse hinnaindeksid ja elatusmaksumusindeksid. Hulgikaubanduse hinnaindeksi iseloom erisugustes maades ja erisugustes instituutides on ühtluseta. Näit. tähtsaim hulgihindade indeks, mida kasustavad Ameerika Ühendriigid, antakse välja „Bureau of Labor Statistics" poolt. Mainitud indeks lähtus algul 250, 1927. a. peale aga — 550 kauba hinnast, kusjuures ta arvestuste kronoloogiliseks aluseks on nüüd 1926. a. hinnad. Seda laadi üllitiste teisist näitest võib viidata „Sta-

tist'i" indeksile, mis arvutatud 45 toote hinna alusel, „Economist'i" indeksile — 44, „Board of Trade" indeksile — 150 ja Saksa riigi statistikabüroo indeksile, mis lähtub 400 toote hindade andmeist.

Mis puutub jaekaubanduse erisuguseisse hinnaindekseisse, siis nende koostamine on palju raskem. Nende aluseks on peamiselt toitainete hinnad. Oma olemuselt nad on enamasti teatud rahvastikurühmade, peamiselt tööliste elatusmaksumusindeksid. Jaekaubandusindeksid erivad hulgikaubandusindekseist a) esijoones ning suurimalt osalt — arvestatud kaupade palju väiksema hulgaga, b) nende kaupade iseloomuga (ühel juhul tähtsal määral toorained, teisel — peaaegu eranditult tarbimisesemed) ja c) arvutamismenetlusega; kui hulgiindeksid on enamasti lihtsad, siis jaeindeksid aga väga sageli kaalutud. Jaehindade indeksitega on lähedas suguluses eespool-mainitud 1) elatusmaksumusindeksid, 2) töötasuindeksid ja 3) toodanguindeksid.

Elatusmaksumusindeksi ja töötasuindeksi võib viia teisiti perekonna-eelarve indeksite alla, mis evivad terve rea küllalt olulisi puudusi. Siin esineb nn. normaalse perekonna, selle suuruse ja koostise, arvestatavate tarbimisvahendite ja teiste elatuskulude ja üldse kõikide mainitud indeksite arvutuseks vajaliste vahendite ja aluste valiku vältimatu omavolilisus. Pole siiski mingit alust liigselt suurendada nende puuduste tähtsust kogu vaadeldava statistilise konstruktsiooni suhtes. Seda on vaja toonitada eriti seepärast, et liiga sageli peetakse statistilistes järeldustes ilmestuvate vigade suurust palju suuremaks, kui see on tegelikult.

Mitte ainult eelarveliste andmete suhtes, vaid ka üldse kogu indeksite-statistika alal ilmestub meile statistika-teooriast juba küllalt tuntud asjaolu, et keerukatest nähtustest suurte keskmiste tuletamisel ilmestub üksikute arvude tasastumine ja võrdkaalustumine ja et see võrdkaalustumine osutab esijoones mõju statistilise operatsiooni enda vältimatuile vigadeallikaile.

Neidsamu generaalindekseid, millest meil oli kogu aeg juttu, soovitati rakendada r a h a o s t u j õ u määratluseks, ent mõned arvasid, et nende arvude kõikumisest võib teha järeldusi valuutatingimustegi reguleerimise suhtes. Raha üldise ostuvõime ajaliste ja kohaliste muutuste mõõtmine on võimalik ainult küllaldaselt purgiva hinna- ja töötasustatistika alusel. Ja sel teel määratletakse ka need hinnamuutuste põhjused, mis sõltuvad rahaväärtuse muutumisest (sest hinnamuutusi mõjustab peale selle veel terve rida teisi tegureid). Selle ülesande täiesti õnnestunud lahendus on peaaegu ületamatult raske,

sest kaubakäibe üksikute esemete hinnad muutuvad nii ulatuselt kui ka suunalt väga erivalt, mis raskendab väga üldjäreldusi. Kõige kergem on seejuures käsitleda hulgihindu, kuna lõplike resultaatide jaoks (s. t. iga üksikmajandi tarbimise suhtes) on jaekaubandushinnad tähtsaimad. Hulgihindade abil võib saada kujutluse ainult teatud üldsihindist, millest ainuüksi siiski ei jätku rahaühiku ostujõu määratluseks.

Neil arvestustel tekkivad raskused kasvavad veel seetõttu, et tänapäeva statistikas olelevad erisugused indeksid on ebaühtlased ja sõltuvad teatavasti tähtsal määral sellest, millisel hulgal ja millises kombinatsioonis esinevad neis need või teised kaubad. Näit. „Economisti" indeksis esinevad 22 kaubast tekstiiltööstuse toorained (lina, siid, vill jne.) 8 korda, samal ajal aga toitained — ainult 5 korda. Sauerbeck'i indeksis jälle, vastuoksa, 45-st seal-figureerivast kaubast tekstiilkaubad korduvad samuti 8 korda, toitained aga 19 korda, mistõttu üldiste järelduste pilt hindade suhtes peab olema muidugi ebaühtlane. See olund keerustub veel enam, kui üksikute kaupade tähtsus on tingitud nende „kaalu" arvestusest, mille määratluses sisaldub teatavasti alati teatud omavoli-element.

Seejuures isegi kõige mahukamad, teravamõttelisemad ning hoolsamad seda laadi tööd võivad anda meile kujutluse ainult raha ostujõu arengu üldpildist. Pealegi tuleb antud eesmärgi jaoks (nagu märkis omal ajal Soetbeer) pilti täiendada maahindade, rendi- ja üürimaksete, palga- ja töötasukõrguse andmetega jne. Ainult sel tingimusel võime saada kuigivõrd rahuldava kujutluse raha „välise vahetusväärtuste" muutuste suhtes. Kuid ka kõigi nende tingimuste silmaspidamisel on ikkagi väga raske kinnitada, et kaubahindade muutumiste põhjuseks on nimelt muutuv rahaväärtus ja et nad ei sõltu asjaoludest, mis omakorda on sõltumuses kaupade tootmis-, transpordi- jne. tingimustest. Alati on tähtis meeles pidada, et isegi parima indeksite-süsteemi juures on alati vaja hoolsaimini analüüsida seda, millised hinnamuutused sõltuvad rahast ja millised kaupadest [14]). Üldse tuleb öelda, et hind, töötasu, elatusmaksumus, eksistentsminimum jne. on majanduselu niivõrd raskeid ning keerukaid nähtusi, et nende vägivaldne surumine statistiliste võrdluste Prokrustose sängi võib ainult osalt peegeldada tegelikkuse ebatavalist mitmepalgelisust. Seda laadi andmed on sageli küllalt näitlikud, kuid teiste momentide suhtes tuleb neid ikkagi kasustada koos rea kitsenduste ja parandustega.

Ometi raha ostuvõime määratlus ja arvestus statistiliste andmete alusel on juba ammu teaduse esemeks ja sel alal leidub terve rida uurimusi ning on välja töötatud küllalt suur hulk valemeid, mis võimaldavad teostada seda laadi arvestust. Juba 1871. a. soovitas Drobisch määratleda kaubaühikute keskmise hinna erivail ajamomentidel (t_1 ja t_2) võrrandite

$$p_1 = \frac{\Sigma q' p'}{\Sigma q'} \text{ ja } p_2 = \frac{\Sigma q'' p''}{\Sigma q''} \text{ abil.}$$

Neis võrrandeis q' ja q'' esindavad erisuguseid kaubahulki, mis müüdud momentidel (perioodidel) t_1 ja t_2 ning mõõdetavad ühe ja sama ühikuga, kuna p' ja p'' on hinnad, mille eest müüdi need hulgad. Siit võib tuletada suhte $\frac{p_2}{p_1}$, kui raha ostujõu muutumise väljendi momentidel t_1 ja t_2 [15]).

Sel ammusel valemil on olulisi puudusi ja see on toodud siin rohkem ainult varema-aegsete katsete illustratsioonina. Sest ajast saadik on sääraste katsete ja valemite arv kasvanud äärmuseni, kuid me ei kavatse laskuda nende kuigi üksikasjalisele vaatlusele, kuna see pole sugugi kohane ülesanne lühikesele elementaarsele õpperaamatule. Võime ainult öelda, et näib, nagu ei oleks senini kellelgi veel õnnestunud saavutada ses suhtes täiesti rahuldavat resultaati, mis siiski, nagu märgib (oma viimases, pärast autori surma ilmunud teoses) prof. Bortkiewicz, ei pea meid sundima loobuma sellest ülesandest. „Antud probleemi segasus ei või siiski põhjustada vastavate faktide hulga-analüüsist loobumist" [16]).

Kogu generaalindeksite ala, mis puutub hindadetaseme, elatusmaksumuse, raha ostujõu jne. määratlustesse, asub senini ikkagi veel otsingute-perioodis ja on veel väga kaugel täiuslikkusest. Siiski „peaprintsiipide suhtes, mis püstitatud küll ainult teatud keskmise lähikaudsuse astmega, kuid üldiselt siiski kahtlemata õieti, võib selle juures rakendatavate meetodite teravmeelseim kriitika vaevalt midagi oluliselt kõigutada. Kui indeksite-süsteemide püstitusel ja arvutamisel peetakse silmas küllaldast ettevaatlikkust, erapooletust, õiglust ja küpset praktilist kogemust, siis leiame generaalindeksites nii teaduse kui ka praktika paljude eesmärkide jaoks otstarbekohase ning kasuliku abivahendi" [17]).

Nagu teame eelnenust, indekseid kasustati kõige esmalt hindade iseloomustuseks ja tänapäevalgi rakendatakse neid enamasti nimelt sel alal. Maailmasõjast peale nende arv kasvas erakordselt, kusjuures tavaliselt avaldatakse igakuisi, kuid mõnikord isegi iganädalalisi and-

meid. Rahvusvahelise Kaubandusinstituudi (Institut International du Commerce, Bruxelles) väljaanne toob 156 indeksit, mis avaldatud paljudes maades, neist on 62 hulgihindade, 40 jaehindade ja 54 elatusmaksumusindeksit.

Me ei püüa muidugi loendada neid kõiki; võime osutada ainult tuntuimaile neist tähtsaimais mais. Inglismaal on tuntuimaid indekseid: 1) Londoni ajakirja „Economist" indeks, milline ajakiri avaldab 1911. a. peale andmeid 44 kauba hindade kohta, lähtudes 1901.—1905. a. hindadest kui alusest, 2) ajakirja „Statist" indeks, mis põhjendatud omal ajal Sauerbeck'i poolt, ja 3) Board of Trade'i ametlik indeks. — Põhja-Am. Ühendriiges leiduvad: 1) Bureau of Labor Statistics indeks (1913. a. peale igakuine), 2) Bradstreet'i indeks, 3) Federal Reserve Board'i indeks, 4) Fisher'i ideksid (iganädalased), 5) tuntumaid Ameerika eraindekseid, mis avaldatakse New-York'is kaubandusagentuuri R. G. Dun'i poolt. — Saksamaal: 1) täiuslikemaid indekseid kogu Euroopas oli A. Soetbeer'i indeks, mis ehitatud Hamburgi linna kaubandusstatistika andmeil, 2) Saksa Riigi Statistikabüroo indeks, mis põhjendatud 1905. a. ja reformitud 1921. a.[18]), 3) „Frankfurter Zeitungi" eraindeks, mis puudutab 77 kauba hindu, mille alusel mainitud ajaleht annab välja 4 korda aastas erilised kokkuvõtted „Die Wirtschafts-Kurve der Frankfurter Zeitung". Prantsusmaal on „Statistique générale de la France'i" ametlikud indeksid (igakuised hulgihindade ja kolmekuised jaehindade jaoks) ja nimelt üle 10.000 elanikuga prantsuse linnade kohta (Pariisi jaoks avaldatakse erisugused hinnaandmed igakuiselt). — Itaalias on professor Bachi' indeksid. — Meil Eestis avaldab Riigi Statistika Keskbüroo 1922. a. peale igakuiselt hindade indekseid. Algul avaldati ainult 24 kauba hulgihinnad, mis haarasid peamiselt elatusvahendeid, kusjuures arvestuse aluseks oli võetud 1921. a. hindade keskmine. Hiljemini lisandati neile veel hulgihindade- ja elatusmaksumusindeksid, kusjuures alusena kasustatakse 1913. a. andmeid, mis on muidugi õigeim, sest arvestus lähtub seetõttu eelmaailmasõjaaegsete stabiilsemate majanduslike tingimuste ja hindade perioodist[19]).

KÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 A. Bowley, Elements of Statistics, lk. 196.

2 Wilhelm Morgenroth, Indexziffern, artikkel, teoses Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 4. Aufl., Band V, Jena 1923, lk. 393.

3 H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926, lk. 330.

4 W. I. King, The Elements of Statistical Method, lk-d 178—182.

5 F. C. Kent, Elements of Statistics, lk-d 70—71.

6 W. Morgenroth, op. cit., lk 394.

7 W. King, op. cit., lk. 184.

8 A. Bowley, op. cit., lk. 207.

9 Irving Fisher, The Purchasing Power of Money, New-York 1911, lk. 406; samuti tema teises töös: The Making of Index-Numbers, Appendice II, 67, lk-d 447—449.

10 A. Julin, Précis du cours de statistique, 5. éd., Bruxelles—Paris 1923, lk. 250.

11 Irving Fisher, The Making of Index-Numbers etc., second edition, Boston and New-York 1923.

12 Kuna kõigis lääne-euroopa juhtivais keelis sõnade „hind" ja „hulk" algtähed on p ja q, siis poleks otstarbekohane korvata neid siin mingisuguste teistega, sest see muudaks vastavate valemite praegust rahvusvahelist üldtunnustatud välimust.

13 Irving Fisher, op. cit., lk. 360.

14 K. Helferich, Das Geld, 5 unveränderte Auflage, lk-d 570—575.

15 Drobisch, Über Mittelgrössen und die Anwendbarkeit derselben auf die Berechnung des Steigens und Sinkens des Geldwertes, Berichte d. Kgl. sächs. Gesellsch. d. Wissenschaften, Math.-phys. Klasse, Bd. 23, 1871, lk. 24 jj. Tsiteeritud: H. Westergaard und H. C. Nybølle, Grundzüge der Theorie der Statistik, 2-te völlig umgearbeitete Auflage, Jena 1928, lk. 568.

16 L. von Bortkiewicz, Die Kaufkraft des Geldes und ihre Messung, Nordisk Statistisk Tidskrift, 1932, Bd. 11, Häfte 1, lk. 67; üldiseks orienteerimiseks rahaväärtuse muutumise küsimuses vt. sama autori võrdlemisi lühike, kuid, nagu alati, äärmiselt põhjalik ülevaade: L. von Bortkiewicz, Der gegenwärtige Stand des Problems der Geldwertmessung, Handwörterbuch der Staatswissenschaften, 4. Aufl., Bd. IV, Jena 1926, lk-d 743—752.

17 W. Morgenroth, op. cit., lk. 404.

18 Andmed trükitakse ametlikus ajakirjas „Wirtschaft und Statistik".

19 A. Tooms, Elumaksumus, Tallinn 1925; seesama vt. ka „Eesti Statistika Kuukiri" nr. 36.

Üheteistkümnes peatükk.

SUURTE ARVUDE SEADUS, TÕENÄOSUSTEOORIA, DISPERSIOON.

Statistilised andmed, mis kogutud suuri hulgi statistiliselt vaadeldud faktide kohta, on, vaatamata oma „ainulisusele" ja vaatamata sellele, et nad kujutavad ainukordselt toimuvaid sündmusi (näit. sünde, suremust, abiellumisi, süütegusid, lõikusi jne.) — teatud iseloomuga, mis ühendab nende andmete „kogu" neile omase püsivuse või kordumise näol. Need arvud ei ole muidugi aastast aastasse täiesti ühtlased (sest viimasel juhul kaotaksid korduvad statistilised uurimised igasuguse reaalse mõtte), kuid siiski paljud neist andmeist (kui võrdleme neid üksteisele järgnevate aastate reas) ilmestavad silmatorkavat sarnasust. Me leiame mitte ainult loodusliku iseloomuga nähtuste (näit. sündide ja suremuste) suhtes, vaid ka suurel määral inimtahtest sõltuvate faktide (näit. erisuguste süütegude, raudteil sõitnute, kesk- ja algkooli astunute, haiglais ravimisel olijate arvu, teatud toitainete tarbimisandmete jne.) suhtes statistiliste aastaraamatute vastavais lahtreis korduvalt üsna sarnaseid ning ainult kitsais piires kõikuvaid arvusid.

See statistiliste andmete muutumatus ja püsivus pole mitte ainult statistika teaduslikuks aluseks, vaid ka praktiliselt väga suure tähtsusega faktiks. Sellele on rajatud tähtsal määral kogu ühiskondliku elu korrapärase käigu ja arengu võimalus. Nagu märgib vene teoreetilise statistika silmapaistvamaid esindajaid A. A. Tšuprov, see enam-vähem korrapärane kordumine on tänapäeva kultuuri üheks põhiliseks, kuigi vähemärgatavaks alustoeks. Usk statistiliste arvude piiratud kõikuvusse on ühiskondliku elu valdkonnas igasuguse arvestuse aluseks. Kui maaomavalitsus töötab välja koolivõrgu, kui ta jaotab maakondade järgi haiglaid ja arstiabipunkte, siis

ta eeldab, et koolieaiste laste ja haigestumisjuhtude arvus ei toimu — vähemalt teatud aja vältel — liiga suuri muutusi. Kui näit. koolieaiste arv teatavas piirkonnas kõiguks aastast aastasse väljaspoole igasuguseid piire, siis see võtaks koolide jaotamiselt selles piirkonnas igasuguse mõistusliku aluse... Kui suurlinna kaupmees arvestab, missugusel määral muretseda kaupu, kui pagar küpsetab teatud proportsioonis kringleid ja prantssaiu või lihunik muretseb mardipäevaks hanesid ja lihavõttepühiks mune, siis nad loodavad nende poolt märgitud statistiliste arvude püsivusele. See püsivus on igasuguse eelarvestuse aluseks nii era- kui ka sotsiaalmajanduses. Ta on *conditio sine qua non* kogu tänapäeva majanduskorrale, mis põhineb laialdasel tööjaotusel ja toodete vahetusel, millised tooted on toodetud mitte endale, mitte ka tellimise peale, vaid on määratud turu jaoks. Kui üksikute isikute summitud tarbeid väljendavad arvud alluksid tujukaile kõikumistele aastast aastasse, siis maailmamajanduse mehhanism ei võiks areneda ega püsida [1]). See nähtuste kordumus, ehk veidi teisiti — püsivus, on samuti meie individuaalsete, igapäevaste arvestuste ja arvutuste olulisemaid aluseid, ilma milleta raske kujutleda iga üksiku inimese vähegi normaalset tegevust.

Selle, inimeste täiesti vabades ning tahtlikes tegevustes esineva püsivuse ja korrapärase järjestumise vaatlus avaldas XIX sajandi teisel kolmandikul hiigelsuurt mõju uurijaile ja viis mõttele — võrrelda inimtegevusi loodusnähtustega. Siinjuures maksab meenutada Quetelet'd, kes oma teoses „Sur l'homme" soovis rajada kosmilisele füüsikale täiesti analoogilise sotsiaalfüüsika. Kuid juba palju varemini huvitas sama korrapärasus väga Süssmilch'i, kes juhtis seejuures kohe tähelepanu sellele, et see korrapärasus on enam-vähem ülevaatlik ainult siis, kui on tegemist suurte arvudega. Seesama mõte leidis väljenduse mõningate inglise ja hollandi filosoofide poolt juba XVII sajandil. Näit. G. I. s'Gravesande (kellele muide viitab ka Süssmilch) andis sellele põhimõttele küllalt selge väljendise: „Korrapärasus, mis sageli libiseb meie käest sündmuste väikese arvu vaatlusel, taastub sündmuste suurema arvu vaatlusel" *(Saepe vero regularitas, quae consideratis paucis effectibus nos fugit, ubi plures ad examen vocantur detegitur).* Sama mõtet kohtame pool sajandit hiljem Laplace'i tõenäosusteooria põhjendust käsitlevas klassikalises teoses [2]). Samu vaateid esitas ka küllalt selgesti Süssmilch.

Iseloomustades „jumalikku korda", mis ilmestub inimelu muutlikes nähtustes, Süssmilch toob oma kuulsa töö (mis on saksa rahvastikustatistika üheks peaaluseks) esimeses peatükis huvitava illustratsiooni, mis vastab täiesti oma tekkeaegsele sõjaepohhile. Inimeste sünni ja suremise õige korra selgituseks ta kasustab õnnestunud pilti sõjaväest, kes defileerib „igaviku" silme ees, milles iga osaleja „peale temale määratud eesmärgi saavutamist lahkub tegevusväljalt". „Meie ilmumine elavate maailma toimub järkjärgult, raskusteta ning korrapärases arvulises võrdes elavate ja elust lahkuvate malevaga". See inimeste ilmumise ja lahkumise kord ei võinud jääda imetlust äratamata. Seda korrapärasust märkides pööras Süssmilch erilist tähelepanu kahele asjaolule: õigele võrdele sündinud poiste ja tütarlaste arvu vahel (21 poissi 20 tütarlapse kohta) ja sellele, et „maailma sündijate arv on alati veidi suurem nende omast, kes muutuvad uuesti põrmuks", mille tulemuseks „rahvastiku suurenemine maakeral". Kuid see korrapärasus jääb niikaua peitu meie silme eest, kuni me ei lähene talle teatud lähtekohast. „Kui loendame teatud arvu maju üksikult, siis leiame ühtedes neist vaid tütreid, teistes — eranditult poegi ja igal juhul — nende arvu äärmiselt ebavõrdelise jagumise. Väikestes inimrühmades ja külades pole samuti kerge märkida midagi regulaarset. Ühel juhul sureb aastas näit. 2 või 3 inimest, siis 6, hiljemini võib-olla 12 ja mõnikord ka rohkem. Kes võib säärastel tingimustel mõelda mingisugusest süsteemist ja korrast?" Ent püstitades selle küsimuse, Süssmilch meenutab kohe s'Gravesand'i eespool-mainitud väidet ja vihjab seega massilise vaatluse tähtsusele [3]).

Juba siingi selgub, kuivõrd tähtis on massnähtuste mõiste statistikale. Ainult siis, kui meil on tegemist massnähtustega ja on võimalik ühendada ühtlaste üksikjuhtude suuri hulki rühmadeks, võivad ilmuda resultaadid, mis on sõltumatud üksikute individuaalfaktide erisustest. Juhuslikkused üksikuis faktides tasastuvad vastastikku või kaotavad oma mõju, nii et võib ilmuda meie poolt oodatud korrapärasus. Säärane nähtuse põhiiseloom, ta seaduspärasuse ja regulaarsuse esiletõus vaadeldavate juhtude vastava arvu juures sai mitte küllalt täpsas sõnatarvituses nimetuse suurte arvude seadus.

Iseloomustava illustratsiooni andis sellele mõistele Quetelet: „Kujutleme väga suure hulga ringe, mis joonestatud millegagi, kas või kriidiga, laialdasele rõhtpinnale. Kes vaatleb väga lähidalt selle ringi

väga väikest osa, see näeb enda ees ainult üksikuid kriitosakesi, mis nagu täiesti juhuslikult segi paisatud kummalisimais ning korratuimais kombinatsioones. Kuid las vaatleja eemaldub teatud kaugusele: siis ta märkab suure arvu punkte, mis jaguvad suurema või väiksema ulatusega kaart mööda teatud korrapärasusega. Vaatleja kaugenedes ta kaotab pikkamööda silmist kriidi üksikud osakesed ja nende juhuslikud kombinatsioonid, kuni lõpuks, suurimal eemaldumisel, ta silmale ei avastu kriitosakeste seaduspärane rühmitus ringjoonel ja järelikult ei astu esile osakeste kombineerumise seadus. Ja juhtuks seesama, kui ringjoont moodustavad arvutud üksikud osakesed oleksid väikesed elusolendid, kes suudavad oma heaksarvamise järgi vabalt teotseda ja liikuda teatud sfääris. Nende elusolendite tahtelised liigutused jääksid teatud kaugusest vaatlejale märgatamatuks". Võib öelda, et selle näitega selgitatakse oivaliselt massilisel vaatlusel esineva suurte arvude seaduse olemus.

Prof. Žižek iseloomustab seda mõistet järgmiselt: „Suurte arvude seaduseks nimetatakse seda nähtust, kui jõuame vaatluste suurte hulkade ühenduse teel seesuguseile arvulistele suurustele, millest peegeldub vaadeldavais massides mõjuvaid üldisi (alatisi) põhjusi, kusjuures nende üksikjuhud ei ole tingitud ainult üld-, vaid ka individuaalmomentidest ja ilmestavad seetõttu mitmelaadilisi erisusi; mida suurema hulga vaatlusi me ühendame, seda enam läheneme üldtähtsusega arvulistele suurustele" [4]). Ent massilise statistilise vaatluse ülesandeks ongi just massnähtuse tüübi püstitus, mis vastaks alatiste põhjuste kogule ning eemaldaks võimalikult suuresti juhusliku iseloomuga põhjused. Samal ajal, sõnab prof. Kaufmann, on matemaatiliselt tõestatud, et nende juhuslike põhjuste tegevusala on „seda kitsam, mida suurem on vaatluste arv, ja järelikult, et selle arvu kasvades esineb alatise iseloomuga põhjuste mõju puhtamal kujul. See ongi, mispärast massilisel vaatlusel ilmestuvad korrapärasused on saanud suurte arvude seaduse nimetuse" [5]).

Statistilisele vaatlusele alluvaid nähtusi vaadeldakse tavaliselt kui tingimuste kogu koosmõju resultaati. Nende tingimuste hulgas leidub selliseid, mis on ühised ning tüübilised kõigile vaadeldavaile andmeile, ja on teisi, mis iseloomustavad mõnikord ainult antud individuaalnähtust. Et määratleda teatud faktide tüübiline iseloom, selleks on vaja massilist vaatlust ja võimalust eraldada saadud laialdasest materjalist see, mis antud faktidel ühine, jättes üksikuile nähtustele omased individuaalerisused arvestamata. „Selle üldise

märkimine on silmanähtavalt võimalik ainult vaatluste suure arvu juures; sest ainult siis see üldine, mis omane igale üksiknähtusele, nii-öelda murrab lõpuks läbi teda ümbritsevate teiste mitmelaadiliste tingimuste seas. Ainult siis võime öelda, mis nimelt esineb üldisena, kui antud liiki nähtusi suurel arvul vaadeldes, või isegi, ütleme, kui palju meie neid ka ei vaatleks, — peaaegu iga kord tajume vaatamata kõikide ülejäänud tingimuste erisusele teatud üldtingimuste olelut" [6]. Teiste sõnadega, masside tähelepanelik uurimine võimaldab ilmestada need nähtuste rühmadele omased tunnused, mis iseloomustavad neid rühmi eriti ning mis lubavad teha nende suhtes üldisi järeldusi ja otsustusi. Seda ainult nähtuste terviklikele rühmadele omast erisuste kategooriat nimetatakse liittunnusteks. See termin esitati vene statistilises kirjanduses prof. Oržentski poolt ja seda võib teatud lähtekohalt vaadeldes tunnustada küllalt õnnestunuks. Ka suurte arvude seaduses on suurel määral tegemist nähtuste liittunnuste selgitamisega.

Ent liittunnused mängivad osa mitte ainult suurte arvude seaduses, vaid statistilise meetodi rakendusel üldse: suhtarvude, keskmiste jne. juures. Prof. Oržentski järgi „omadusi ja korrapärasusi, mis esinevad ainult juhtude kogus ja mis pole avastatavad selle kogu üksikuis juhtudes, võib nimetada liitomadusteks ehk seaduspärasusteks" [7]. Statistiliste arvestuste sellesse kategooriasse kuulub näit. ka nähtuste nn. liitseaduspärasuse määratlus. Liitseaduspärasuseks nimetatakse seaduspärasust, mis ilmub ainult mihuselt või hulgalt üksteisest erivate üksikjuhtumite liitmisel teatud liiki enam-vähem tähtsaks koguks, nagu näit.: teatud arvu poeglaste ja teatud arvu tütarlaste sündide esinemine sündide üldmassis jne. [8]).

See tütarlaste ja poeglaste sündide vahelise suhte näide tuuakse suurte arvude seaduse illustreerimiseks meelsaimini ning sagedaimini. Teame, et üksikuis perekondades see suhe ilmestab meile täiesti selgitamata individuaalpõhjuste tõttu erisuguseimaid kõikumisi. Ühtedes perekondades näeme suuremat arvu poisse või koguni ainuüksi poisse, teisis — rohkem tütarlapsi või koguni ainuüksi tütarlapsi. Statistika poolt teostatavate massiliste vaatluste abil vastastatakse teineteisega kummastki soost sündide üldarvud, ja siis selgub teatud ülekaal meeste sündide poolel: 100 tütarlapse kohta sünnib näit. 106 poissi. Selles suhtes väljendub üldiseloomuga põhjusi, mis mõjuvad sündinute soole ja mis omab seetõttu juhtivat tähtsust. Kuid sellise järelduse võib saada ainult küllalt suure arvu juhtude vaat-

lusel teatud aja vältel. Üksikjuhtude või väikeste rühmade juures individuaal-erisused takistavad inimrühmade püüdu mõlema soo vahelisele teatud tasakaalule. Ent sündinute suurema hulga pikaajalisel, näit. kahekümneaastasel pideval vaatlusel ilmestub juba väga suur korrapärasus, s. t. hälve keskmisest (100:105 või 100:106) muutub niivõrd tühiseks, et see vaevalt väärib tähelepanu. „10.000 hinge juures", sõnab Hufeland, „jätkub ühest vaatlusaastast, et kinnitada ja väljendada selgelt see empiiriline seadus; 50.000 hinge juures jätkub juba ühest vaatluskuust, 10.000.000 juures — isegi ühest päevast" [9]).

Just samuti ainult sel viisil, s. o. järelduse abil massvaatlustest või suurte arvude seaduse abil, võime püstitada suremuse kõrguse, töötuse ulatuse, kaubanduslike maksujõuetuste sageduse jne. Ainult juhtude väikest arvu vaadeldes võiksime teha järeldusi, mis võib-olla võivad iseloomustada küll antud nähtuse tähtsusetut osa, kuid ei iseloomusta põrmugi antud nähtust tervikuna; ainult massiline vaatlus tagab ja võimaldab meile üldtähtsusega pildi.

Teiseks näiteks sel alal võib olla inimeste pikkus, mis kõigub sõltumuses mitmesugustest individuaalmomentidest — toidustustingimused ja tervislik seisund lapse-eas, pärivus jt. [9a]). Siin leiame eri rahvastikurühmade üksikute esindajate juures äärmist mitmelaadilisust. Kui teeme kõigist erisuguseist vaatlusist ühe üldise keskmise järelduse, siis kõik üksikud hälbed ühele ja teisele poole enam-vähem tasastuvad ja saadud keskmine kasv annab kujutluse valdavast tüübist. Seesama ilmestub töötasu, abieluvälte jne. arvukate andmete ühendamisel üheks üldiseks väljendiseks.

Selgeimini illustreerivad ja kontrollivad suurte arvude seadust vaatlused, mis sooritatud hasartmängudel ja neile olemuselt lähedail katseil kuulikestega. „Kujutleme", sõnab Laplace, „urni, mis sisaldab musti ja valgeid kuulikesi. Võtame kuulikesi urnist ja paneme neid sinna tagasi. Selle operatsiooni algul (kui on tegemist juhtude väikese arvuga!) on suhe väljavõetud valgete ja mustade kuulikeste arvu vahel äärmiselt ebakorrapärane; kuid nende ebakorrapärasuste muutuvad suurused, mis juhivad nähtused korrapärasest käigust kord ühele, kord teisele poole kõrvale, hävivad vastastikku võtete s u u r e a r v u kuhjumise kohaselt, nii et üha enam ja enam astub esile urnis sisalduvate mustade ja valgete kuulikeste arvu tegelik suhe." Quetelet, kes oli ise matemaatik ning astronoom, võttis urnist, kus oli võrdne arv musti ja valgeid kuulikesi, neid 4.096 korda ja sai 2.066

(s. o. 50,4%) valget ja 2.030 (s. o. 49,6%) musta kuulikest, — suhe, mis on väga lähidane poolele, s. o. mustade ja valgete tegelikule suhtele. Buffon'i juures saadi (mündi pildumisel) 2.048 „kulli" kohta 1.992 „kirja", s. o. 100 viske kohta 51 „kulli" ja 49 kirja" [10]).

Kõik need klassikalisteks saanud katsed tuuakse harilikult kõigis statistikaõpikuis, aga neile võib lisada veel palju teisi, uuemasse aega kuuluvaid [11]). Nüüdisajal prof. Westergaard kordas ulatuslikult ja töötles üksikasjaliselt samasuguseid katseid kuulikestega. Väljavõtmisel urnist, kus oli 5.000 valget ja 5.000 musta kuulikest, ta sai 5.011 korda (s. o. 50,1%) ühe värvuse ja 4.989 korda (s. o. 49,9%) teise värvusega kuulikesi. Katseil Westergaard kirjutas üles iga 100 väljavõtmise resultaadid ja siis loendas neid rühmiti — 100, 200 jne. kuni 2.000 võtte kaupa. Loendusel 100-kaupa oli kõikumisi 34-st valgest ja 66 mustast kuni 63 valge ja 37 mustani, tähendab — valgete suhe mustadega kõikus peaaegu nagu 2:1 ja 1:2; üksikuil juhtudel oli hälve keskmisest kuni 32%. Suuremate rühmade loendusel väheneb protsentides väljendatud hälve sajast sajani järgmiselt: 17—11—11—9—10—9—9—8%; loendusel 2000-kaupa see hälve on ainult 4%; lõppeks kõigi 10.000 vaatluse summitud loendusel hälve ei ületa 0,22%. Mida suurem on vaatluste arv, seda vähem maskeerivad üksiktiraaži juhuslikkused algpõhjuse mõju, mille kohaselt kuulikeste jaotus peab vastama poolele [12]).

Veidi lihtsama katse teostas mündi pildumisega nüüdisajal prof. Winkler. Ta pildus korraga kümne mündi kaupa ja kirjutas üles pildumise tulemused, märkides mitu korda iga üksiku viske puhul saabus „kull" või „kiri". „Resultaat, mida meil oleks põhjust oodata mündi mõlema külje ühesugususe tõttu, oleks igal viskel pidanud olema: viis „kulli" ja viis „kirja". Tegelikult võib toimuda kõikvõimalikke kombinatsioone: kümme korda „kiri", üheksa korda „kiri" ja üks kord „kull", kaheksa korda „kiri" ja kaks korda „kull" jne. kuni kümne „kullini' reastikku. Winkler koostas katse juures tabeli, kuhu märkis „kulli"-juhtude hulga. Esimesel pilgul see tabel näib olevat igasuguse korrapärasuseta. Aga kui „kulli" saabumisjuhtude arv jaotada visete arvu järgi ja märkida, kui mitu korda esines see kombinatsioon, siis saame järgmise rea, kus „kull" saabus igal viskel 10 mündi kaupa niimitu korda:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10;	selline kombinatsioon
esines	—	2	3	12	20	33	19	6	5	—	—	korda.

Sellest reast nähtub, et resultaat 5 „kulli", mida võis mündi mõlema külje ühesugususe tõttu oodata suurima tõenäosusega, saabus selle mõju tõttu, mida nimetame „juhuseks", mitte kogu aja, ent ikkagi sagedaimini ja nimelt ühe kolmandiku ulatuses kõigist teostatud viskeist. Selle arvu hälve esines seda harvemini, mida enam resultaat hälbis põhitüübist. Seejuures hälbed üles ja alla esinesid lähikaudu võrdsel hulgal, nii et saadud rida on lähikaudu sümmeetrilise iseloomuga, mis visete suurema arvu korral esineks veel ilmsemalt. Kui vaatleksime mündi üksikute kümnekaupa visete asemel selliste üheajaliste visete suurema arvu resultaati, siis nähtuse põhivorm ehk tüüp esineks palju ilmsemalt. Sest hälbed üles ja alla tasastuksid ja nimelt seda suuremal määral, mida suuremat osa mängiksid kõik need väikesed hälbeid tekitavad põhjused. See hälvete tasastumine ilmestuks seda selgemini, mida suurem oleks visete arv.

Edasi, summides üksikute kümnekaupa visete resultaadid ja saades niiviisi mulje, nagu oleks visatud ühtaegu 10, 20, 30, ... 100, ... 200, ... 1000 münti, prof. Winkler arvutab iga juhu jaoks põhivormist (mis peaks võrduma juhtude poolega) hälbimisprotsendi ja leiab, et see „vea" protsent alaneb juhtude arvu suurenedes 20-st (ja isegi 24-st) 2-ni. Ka selles katses kinnitub meie ootus, mis rajatud positiivsete resultaatide („kulli' saabumine) sümmeetrilisele jaotusele, et visete kasvava arvu juures hälbed üles ja alla kattuvad vastastikku. „Juhtude arvu suurenemine annab sellise resultaadi, et saadud tuletised lähenevad üha enam ja enam põhisuhtele, tüübilisele vormile. Ainult visete suur arv annab seega võimaluse resultaatide korrapärase koossõltumuse ülevaatlikuks esinemiseks, sest nimelt see suur arv kõrvaldab igal üksikul viskel teatud osa mängiva juhuse mõju"[13]).

Ümbritsev elu annab meile väga suure hulga näiteid suurte arvude seaduse kohta. Andmed, mis riivavad sündimust, suremust, roimade hulka, enesetappu, toitainete tarbimist ja teatud (näib nagu puhtjuhuslike) nähtuste saabumist, lubab meile küllaldase arvu vaatluste juures mõnikord teha järeldusi, mis äratavad imestust oma püsivusega. Suurlinna statistilises aastaraamatus, näit. Berliini omas, võib leida väga suurel hulgal andmete kordumist tähelepanuäratava korrapärasusega: kolimiste arv korterist korterisse aasta üksikuil kuil, võõrimeeste arv, kes sõitnud linna teatud jaamadest, teatud esemete (näit. tasku-uuride) arv, mis panditud linna pandi-

majas ja isegi nende keskmine hinnang — kõik need arvud ilmestavad ebatavaliselt täpset kordumist, mis avaldub muidugi ainult väga suure vaatlusvälja puhul [14]). Väikelinna elu ei võiks muidugi anda arvude säärast sarnasust ega korrapärasust.

Näit. enesetapa (kui näivalt täiesti juhusliku nähtuse) statistika ilmestab üksikuis mais silmatorkavat korrapärasust; seejuures esineb erisuguseis mais täiesti erivaid tendentse, mille järgi võib jagada neid kõrgeneva, väheneva ja muutliku enesetappade hulgaga jne. maiks. Isegi meil Eestis, kus tegemist vastavate andmete võrdlemisi väikese hulgaga, võib enesetappade suhtes märkida teatud korrapärasust:

Enesetapad [15])

Aastad	Kokku	Sugu		1000 mehe kohta naisi	100.000 elaniku kohta		
		mehed	naised		kokku	linnad	maad
1922	184	146	47	322	16,7	26,4	12,6
1923	186	146	40	274	16,7	31,4	11,6
1924	247	183	64	361	22,2	42,7	14,9
1925	258	196	62	316	23,1	45,1	15,6
1926	320	246	74	301	28,6	51,8	20,6
1927	304	224	80	357	27,2	47,0	19,5
1928	318	246	72	293	28,5	39,6	23,5
1929	326	243	83	342	29,2	49,6	21,4

Sellest tabelist nähtub, et toodud aastail ilmestub meil enesetappade tõusev tendents, et linnades on enesetappu palju rohkem kui külades ja et naiste enesetappade arv on meeste omast märgatavalt väiksem, moodustades veidi vähem kui ühe kolmandiku meeste enesetappadest. Need andmed meenutavad mitmes suhtes teisi maid. Võttes enesetappade jagumise soo järgi, näeme, et enamikus mais, välja arvatud väga vähesed erandid (Jaapan, Serbia), naiste enesetapad moodustavad enesetappade üldarvust ühe veerandi kuni ühe kolmandiku. (Täieliseks erandiks on siin naiste enesetappade arv Indias, kus uurijate andmeil naiste raske olund tõukab neid enesetapmisele veel sagedamini kui mehi.) Iseloomustav on muide enamikus mais enesetappade suurenemistendents vanaduses [16]). Samuti on huvitav paljudel juhtudel märgatav enesetappade suurenemistendents teatud aastaaegadel või koguni kuil. Mitmeis mais langeb näit. suurim hulk enesetappu juuni- ja juulikuule ning väikseim arv kuudele — novembrist jaanuarini inklusiivselt jne.[17]). —

Kõik need enesetappade andmed tõime siin ainult põhjusel, et see on nähtus, mille selgitamine mingisuguste reeglite abil oleks nagu kõige vähem võimalik; ent ometi seegi ilmestab vaatluste küllaldase hulga juures väga märgatavat korra- ja seaduspärasust, alludes suurte arvude seadusele.

Sageli tuuakse näitena juba säärased täiesti juhuslikena näivad nähtused, nagu näit. aadressita või valeaadressiga postile antud kirjad. Posti- ja telegraafi-statistika annab ses suhtes huvitavaid andmeid. Juba XVIII sajandil näitas Laplace, et iga-aastane aadressita postile antud kirjade arv annab läbikaudu ühed ja samad arvud. Seda nähtust võib kinnitada Vene posti ja telegraafi-statistika hilisemate, XX sajandisse kuuluvate, andmetega. Nimelt viisaastakul 1906. kuni 1910. a. saabus iga miljoni lähetatud kirja kohta vastavail aastail:

kirju täiesti aadressita:	27	25	27	25	27
„ sihtkohata:	29	25	21	21	24

Neist andmeist näeme, et isegi säärane täiesti juhuslik fakt, nagu hajameelsus või unustamine, mis segavad aadressi kirjutamist või sihtkoha tähistust, ilmestab vaadeldud juhtude väga suure arvu juures silmatorkavat arvude alatisust ja püsivust, mis erivad üksteisest ainult mõningate üksuste võrra.

Kõigil neil juhtudel, kus massnähtustes leiab rakendust „suurte arvude seadus", võiks siiski kergesti tekkida küsimus, missugusest piirist alates meil on tegemist nimelt nii suure arvuga, mille põhjal võiksime teha täiesti või vähimalt enam-vähem põhjendatud järeldusi. Sellele võib vastata, et säärast täiesti kindlat piiri pole. Võib ainult öelda, et iga uus arvestusele lisanduv fakt nõrgendab juhuse edasist mõju ja võib seega kaasa mõjuda nähtuse põhitüübi avalikustamiseks. Tõenäosusteooria õpetuses on välja töötatud valemid teatud tingimusil saadud resultaadi täpsusastme määratluseks. Nende arvestuste alusel võib määratleda, et suurim hälve oodatava resultaadi põhiiseloomust muutub järgmiselt:

10	katse	juures	lähikaudu	95%
100	„	„	„	30%
1.000	„	„	„	10%
10.000	„	„	„	3%
100.000	„	„	„	1%
1.000.000	„	„	„	0,3%

Võimalike hälvete piiride normid, mis arvutatud antud juhul, kujutavad nende suurimat astet, tegelikult aga võib oodata tõenäosusega 2:1, nii et tegelik hälve asetseb toodud mõõtude ühe kolmandiku piires. Kuna näit. toodud tabelis katsete arv suureneb kogu aeg kümme korda, siis võiks arvata, et ka hälvete piir kasvab samal määral, s. o. kümnekordselt. Tegelikult nad koonduvad aga umbes ühele kolmandikule või täpsemalt $\frac{1}{\sqrt{10}}$ ehk $\frac{1}{3{,}17}$ -le. Resultaadi täpsus ei kasva järelikult võrdeliselt katsete hulgale, vaid nende ruutjuurele[18]). Edasises peatume veidi üksikasjalisemalt tõenäoste hälvete küsimusel.

Vaadeldes arvude silmatorkavat püsivust massnähtustes, oleks loomulik mõelda selle püsivuse põhjusile. Teame, et omal ajal Süssmilch arvas leidvat selle põhjuse Jumala targas töös, nn. „jumalikus korras". Palju hiljemini selgitas Quetelet neid nähtusi loodusseaduste mõjuga, mis lubavad ka inimelu-nähtuste jaoks luua erilise „sotsiaalse füüsika", mille abil olevat võimalik põhjendada ühiskondlikus elus esinevat seaduspärasust teoloogiliste kaalutluste abita. Edasises nn. „suurte arvude seadus" võitis statistikute juures suurt tähelepanu. Statistikud seletasid teda mitte enam mingisuguse ettekavatsetud mõjustamisega või mingisuguste väljaspool inimese mõjupiirkonda asuvate sotsiaalseaduste teostumisega, vaid lihtsalt sellega (nagu piiritleb prof. Vlassov), et meie poolt märgatavad korrapärasused olenevad lihtsalt „eelnenud olustikus olelevaist alatistest põhjustest, mis tekitavad nähtuse: mittealatiste, muutlike nähtuste mõju niiöelda interfereerub vaatleja jaoks ühelaadiliste nähtuste üldmassis ja annab seega võimaluse alatiste põhjuste alatiste mõjude esinemiseks." Teiste sõnadega: see, mida nimetame sotsiaalseaduseks, on teatud üldise korrapärasuse ilmuvus, mis sõltub antud nähtuse aluseks olevate alatise iseloomuga põhjustest ja mida ainult tumestavad sinna tungivate teisejärguliste põhjuste juhusliku iseloomuga hälvitavad momendid. Need juhuslikud põhjused, sõnab Adolf Wagner, „segavad alatiste mõju, kuid nad tasakaalustuvad massis, tänu millele taandatakse algsuhe põhjuse ja järelduse vahel."

Kuivõrd me kõneleme sotsiaalse iseloomuga nähtustest, nagu märgib G. v. Mayr oma paljudes suhteis juhtivas teoses, niivõrd see „mitte täiesti õnnestunult „suure arvu seaduseks" nimetatud nähtus tuletub sotsiaalmassi olemusest endast. Kui

meil on tegemist juhtude suure arvuga, siis omavad valdava mõju ülddomineerivad ning enam-vähem alatiselt mõjuvad põhilised põhjused, mis tingivad statistiliselt uuritava massi ehitise ta liikumises; need põhjused kaaluvad niivõrd üle harva ning korratult ilmuvad kõrvalpõhjused, et massis leitud korrapärasus on nende põhiliste põhjuste ülekaaluka mõju vältimatuks järelduseks. Mitte korrapärasuse esinemine, vaid vastupidi, korrapärasuse puudumine võiks imestada ja üllatada meid. Kui rahvastiku elukäigus isendite massis võib märgata abielusid ja sünnib lapsi, kes asuvad lühemaks või pikemaks ajaks elavate ringi, siis on juba ette täiesti endastmõistetav rahvastiku vanuslik jagumine püramiidikujuliselt, milles on esitatud kõik vanusklassid, kusjuures noorimad — tugevaimini, vanimad — nõrgeimini; seejuures tugevad kõikumised vanusekõvera arengus üksikute aastate kaupa võivad olla seletatavad ainult ebatavaliselt esinevate põhjuste (näit. taudid, sõjad, ümberasumised) mõjuga. See omab tähtsust ka inimtegevuste kui sotsiaalmassi elementide suhtes. Süütegude peapõhjusi — välised mõjud, sisemised kalduvused ja mitteküllaldane vastupanu roimalistele tungidele — ei või muutuda suuris masses aastast aastasse; ent kui kord ei muutu süütegevuse sisemised ja välised tegurid, siis süütegude lähikaudu võrdne juhtude arvu kordumine on täiesti loomulik ning endastmõistetav — vastupidine oleks imestamisväärt“ [19]).

Suure arvu seaduse ehk suurte arvude seaduse nimetus ise on tunnistatud paljude teadusmeeste poolt ebaõnnestunuks. Wagner näit. nimetab seda täiesti „õnnetult valituks“ ja (nagu märgib Jahnson) Rümelin peab seda täiesti ebaõigeks, valekujutlust tekitavaks, nagu võiks seaduste kõrval, mis kehtivad kõikide juhtude jaoks, olla sääraseid, mis valitsevad ainult $^2/_3$, $^3/_4$ jne. kõigist juhtudest. Suur arv on ainult sotsiaalseaduste avastamisvahendiks, missugustes seadustes väljendub füüsiliste või psüühiliste jõudude massilise mõju elementaarne põhivorm; kuid arv ei või muutuda seaduseks. Väljend „suurte arvude seadus” viib tegelikult mõttele, et seadused, mis avastatavad massilisis liikumisis, on kehtivad ainult nende massiliste liikumiste suhtes; see on aga täiesti ekslik; needsamad seadused omavad tähtsust ka juhtude väiksema hulga suhtes. Ent viimasel juhul nende seaduste ilmestumine muutub ja paralüseeritakse paljude juhuslike põhjuste mõjul, mis juhtude suure arvu juures kaovad vastastikku ja võimaldavad seaduspära-

sust põhjustavate alatiste põhjuste mõju ilmumist. „Suured arvud", sõnab Wagner, „moodustatakse väikesist; isegi väikeste ja suurte arvude sisu moodustavais individuaalsustes mõjub silmanähtavalt seesama impulss, mida tunnetatakse üldse suurte arvude seaduspärasusest. — Iga üksus *(Einzelheit)* on terviku osa ning ehitatud nii, et üksuste kogus toimub vahetult seaduspärane liikumine. Kui seda ei saa teha üksikjuhtude ega väikeste arvude suhtes, siis see on seletatav sellega, et impulss, mis mõjub üksikjuhtudel ning leiab endale väljenduse juhtude suurest arvust tuletatud seaduses, paralüseeritakse ja suletakse häirivate, juhuslike põhjuste mõjul" [20]).

Lähikaudu sama seisukoha võtab ka v. Oettingen, kes näitab, et suur arv on paljude üksikjõudude koosmõju, „millest igaüks mõjub koos teistega ja igaühes võiksime märgata tervikus avalduvat impulssi, kui ta ainult ei kaoks kõrvalpõhjuste komplikatsiooni tõttu. Lihtsaimais nähtustes jätkub sageli vaatluste vähesest arvust, ja see nähtub sellest, et hälbed keskmisest suurusest muutuvad saadud absoluutseis ja arvutatud suhtelistes suurustes lõpmata väikesteks" [21]). Eelnenust nähtub, et vanema ja uuema statistika esindajad märkasid ja mõistsid nn. suurte arvude seadust juba ammugi, sidudes seda algul empiirilisemate, kuid hiljemini üha suuremal määral ka suure arvu oleluga seotud nähtuste saabumise või, teisiti, ootamise tõenäosuse määratluse teoreetiliste momentidega.

Kõik äsjaesitatud kaalutlused juhivad meid tõenäosusteooria matemaatilisile põhimõtteile, ja seda soovist — selgitada ja põhjendada suurte arvude seadust mitte ainult üldempiiriliselt, vaid samuti võimalikult puhtteaduslikult. Seos suure arvu ja tõenäosusteooria vahel oli märgitud juba ammugi ning valandati selgesti Laplace'i poolt. „Muutlike ja muutumatute põhjuste seas, mida haarame juhuse nimetuse alla ja mille tagajärjel häiritakse sündmuste korrapärast käiku, nähtub nende paljunedes silmatorkav korrapärasus, mille kohta tahaks öelda, et ta lähtub teatud kavast. See korrapärasus on Laplace'i arvates sääraste lihtsate nähtuste, mis peavad korduma seda sagedamini, mida tõenäosemad nad on, — vastastikuste võimaluste areng". Tõenäosusteooria juhtis suurte arvude seaduse matemaatilisele põhjendusele. Ent seesugune põhjendamine „andis võimaluse teha erisuguste statistiliste koefitsientide empiiriliselt konstateeritud püsivuse meie taibule kättesaadavamaks, vaadeldes neid koefitsiente nagu teatud tõenäosuste enam-vähem täpseid märgiseid, mis aluseks massnähtusile" (Bortkiewicz). Tõenäosusteooria on aga matemaati-

line õpetus, mis „uurib meie käsutuses olevate tõendite parima kasustamise menetlusi mingisuguse küsimuse lahendusel, mille suhtes meil ei ole küllalt täielist teadmust, kas seetõttu, et küsimuse mõningad asjaolud jäid meile senini teadmatuks, või seepärast, et need olukorrad on niivõrd keerukad, et ei allu mingisugusele kirjeldusele ega ole seetõttu kasustatavad" (A. K. Vlassov) [22]).

Bortkiewiczi lihtsa ning lühikese käsitluse järgi tõenäosusteooria aluseks on järgmine põhimõte: purgivat põhjuslikku selgitust või eelnevat piiritlust mitte-võimaldavad sündmused alluvad, kas oma üldiste erisuste või meie praeguse teadmuse olundi tõttu, üksteisest valjult eraldatud „juhustele", milliseid vaadeldakse „võrdvõimalikena". Mingisuguse sündmuse tõenäosuse matemaatiliseks väljendiks võime võtta murru, mille lugeja väljendab antud sündmust soodustavat juhuste arvu ja nimetaja — kõikide võrdvõimalike juhuste üldarvu.

Selle olundi näiteks ning illustratsiooniks võib olla tõenäosusteoorias sageli rakendatav urnist eri värvusega kuulikeste väljavõtmise katse. — Tõenäosus musta kuulikese väljavõtmiseks urnist, mis sisaldab kolm musta, neli valget ja viis punast kuulikest, väljendub eestoodud reegli põhjal murruga $^3/_{12}$ ehk pärast koondamist ¼-ga. Sest kuulikeste üldarv urnis võrdub 12-ga; järelikult võime üldse välja võtta ükskõik missuguse neist 12-st kuulikesest — see ongi „võrdvõimalike juhuste arv". Ent kuna musti kuulikesi on urnis ainult kolm, siis võime tegelikult välja võtta, kui tegemist on nimelt mustade kuulikestega, ainult ühe neist kolmest. Arv kolm ongi antud võimaluse „soodne". See ongi mingisuguse sündmuse saabumisvõimaluse matemaatilise ootuse üldisimal kujul väljendatud reegel.

Võime seega öelda, et „kaalutlemata seda, kas juhuste võrdvõimalusmõistele, mis tuletatud esijoones meie mõistuse suhtest teatud nähtusega, vastab midagi objektiivses tegelikkuses olelevat, tõenäosusteooria seab oma ülesandeks püstitada reeglid sündmuste tõenäosuse määratluseks, missugused sündmused on moodustatud ühel või teisel viisil lihtsaist sündmustest, mille tõenäosused juba tuntud" [23]).

Sellega seonduvad ka mõned tõenäosusteooria põhilaused, mis seisavad katkestamatus seoses nn. täielise ja keeruka tõenäosuse mõistetega. Täieline tõenäosus on sündmuse tõenäosus, mis võib saabuda mitmel üksteist erandaval menetlusel, milliseist igaüks omab sel juhul „osalist" tõenäosust. Keerukas tõenäosus on sündmuse või, õigemini, sündmuste kombinatsiooni tõenäosus, mis koosneb mitmete lihtsate sündmuste kokkumusest (ükskõik, kas üht-

aegu või järjestikku saabudes)[24]). Seoses nende mõistetega asuvad nn. tõenäosuste liitmis- ja korrutamisteoreemid. Nagu märgib prof. Bortkiewicz, tõenäosusteooria kaks peapõhilauset on järgmised: 1) mingisuguse mitmel vastastikku üksteist erandaval menetlusel saavutatava sündmuse tõenäosus võrdub kõigi nende menetluste puhul esinevate üksikute saabumistõenäosuste s u m m a g a. Nii võrdub eespool-toodud näites urnist m i t t e-punase kuulikese väljavõtmise tõenäosus $^{3}/_{12}$ (musta kuulikese väljavõtmise tõenäosus) + $^{4}/_{12}$ (valge kuulikese väljavõtmise tõenäosus) = $^{7}/_{12}$. Mitte-punase kuulikese urnist väljavõtmise tõenäosus võrdub seega mustade ja valgete kuulikeste väljavõtmise tõenäosuste summaga. 2) Tõenäosuste korrutamisteoreem: mingisuguse mitmest ühtaegu või üksteisele järgnevast ning üksteisest sõltumatust lihtsast sündmusest koosneva keeruka sündmuse saabumise tõenäosus võrdub nende lihtsate sündmuste t õ e n ä o s u s t e k o r r u t i s e g a. Sõltumatust mõeldakse siin ses mõttes, et iga lihtsa sündmuse tõenäosust ei muuda teise lihtsa sündmuse saabumine või mittesaabumine. Toodud näites tõenäosus, et kahel väljavõtmisel võetakse urnist esimesel korral valge, kuid teisel — punane kuulike, võrdub: (valge kuulikese väljavõtmise tõenäosus) $^{4}/_{12}$ korrutatud $^{5}/_{12}$-ga (punase kuulikese väljavõtmise tõenäosus), s. o. $^{4}/_{12} \times {}^{5}/_{12} = {}^{20}/_{144}$ ehk koondatult $^{5}/_{36}$. Seejuures eeldatakse muidugi, et iga väljavõetud kuulike lastakse iga kord uuesti urni tagasi, s. t., et iga kuulikese tõenäosuse tingimused jäävad kogu aeg samadeks[25]).

Kõik need nagu puhtteoreetilised ning abstraktsed küsimused on seotud siiski kõige tihedamalt meie igapäevaste praktiliste ülesannetega. Selle mõtte väljendas väga selgelt ning kindlalt Laplace, kes tegi väga palju tõenäosusteooria põhjendamiseks juba XVIII sajandi lõpul. „Enamik eluküsimusi," ta sõnab, „pole midagi muud, kui tõenäosusteooria ülesanded. Nende lahendusel inimene sõelub läbi kõikvõimalikud juhud ja, juhitud tervest mõistusest, hindab m i h u s l i k u l t iga juhu erisugust tõenäosusastet ja kokkukõlastab selle hinnanguga oma sammud. Tõenäosusteooria püüab hinnata ühe või teise sündmuse tõenäosusastet h u l g a l i s e l t." Ja nimelt ses mõttes „tõenäosusteooria on arvestusse paigutatud terve mõistus"[26]).

Ent need üldised kaalutlused võivad lubada ka teatud mõõtmist, võivad väljenduda ka hulgaliselt. Teatud teadmuse olemil, sõnab Kaufmann, Czuberit tsiteerides, „võimaluse ja tõenäosuse aste lubab hulga määratlust ja saab ühtlasi matemaatilisele analüüsile ligipääsvaks. See teadmus riivab kaht suurust: antud üldoludes saabuvate

võimaluste üldmahtu ja selle üldmahu seda osa, millest tuletub vältimatult teatud järelduse saabumine; kui kord õnnestus arvuliselt määratleda need mõlemad mahud, siis jagatis, mis saadud teise mainitud suuruse jagamisel esimesega, võib iseloomustada antud järeldust kõikide võimalike järelduste reas", — ja seda jagatist nimetataksegi antud sündmuse t õ e n ä o s u s e k s (Czuber).

Tegelikus elus säärane hulgaline määratlus, välja arvatud kõige harvemad erandid, ei ole teostatav. Võrdlemisi kergesti ta on saavutatav katseil kuulikestega, juhusel põhinevate mängude (nagu täringimäng, „kulli ja kirja" mäng, kaardimäng, mitmelaadilised loteriid jne.) uurimisel. Seda laadi mängude juures „meie positiivne teadmus omab teatud kergelt ülevaatlikku struktuuri" (Czuber), mis lubab nii kõikide võimaluste kogu (kaartide, kuulikeste, täringikülgede, loteriinumbrite jne.) kui ka antud sündmuse saabumise põhjuste täpset arvestust. Seepärast säärased katsed ja mängud „muutusid tõenäosuste arvestusele tüübiliseks, ja nimelt seesuguste mängude ja katsete põhjal töötati ja kontrolliti vaadeldava matemaatilise õpetuse peapõhimõtted ja järeldused." Võtame lihtsaima katse — urni kuulikestega. Kui urnis asuvad ainult mustad kuulikesed, siis sealt võetakse välja tõenäoselt mitte mingi muu, kui nimelt must kuulike ... — ja musta kuulikese väljavõte on sel juhul — usutav sündmus. Kui urnis on valgeid, musti ja punaseid kuulikesi, siis võetakse välja kas valge, must või punane kuulike ... ja neist kolme värvi kuulikesest ühe väljavõtmine on võimalik ehk tõenäone sündmus. Kui teame kõigi olemlike võimaluste, antud juhul kõigi kuulikeste, üldarvu ja valgete kuulikeste arvu, siis teist nendest arvudest esimesega jagades, saadud jagatis on valge kuulikese väljavõtmise tõenäosus."

Mainisime juba eespool, et matemaatiliseks tõenäosuseks „nimetame murdu, mille lugeja kujutab eriliste juhtude arvu, millised juhud pärit nimetajat moodustavate juhtude või vaatlusühikute suuremast arvust". Matemaatilise tõenäosuse sellise lühikese piiritluse andis Lexis, ja pärast teda on seda korratud mitmete teiste sama küsimust uurijate poolt [27]). Võib-olla veel purgivama iseloomuga on matemaatika-professori S. E. Savitš'i piiritlus: „Sündmuse saabumise matemaatiliseks tõenäosuseks nimetatakse murdu, mille nimetaja näitab isekeskis sobimatute ning kogu nähtust purgivate võrdvõimalike juhtude arvu ja mille lugejaks on sündmust soodustavate juhtude arv".

Kõnekeeles tarvitatava tõenäosuse puhtelulises mõistes sisaldub matemaatiliselt lähtekohalt vaadatuna veel täpsemalt teda liigestavaid võrdvõimaluse sobimatuse tingimusi ja purgiva iseloomuga sünd-

musi. Võrdvõimalikeks tunnustatakse sündmused, nagu valandab prof. Savitš, siis, „kui antud tingimusil pole mingit põhjust oletada, et üks neist võib täituda eelistatuna teiste suhtes", nad on purgivad, „kui mingisugune nähtus on seotud ühe või mitme teatud sündmuse saabumisega ja kui selle nähtuse suhtes pole võimalik oodata mingisuguseid teisi sündmusi". Sündmused on sobimatud, „kui ühe saabumisel teine neist ei või enam saabuda" (Savitš).

Seda põhimõtet Kaufmann illustreerib järgmise näitega. „Urnis on 2 kuulikest — valge ja must; ühe kuulikese väljavõtmine urnist on üks kahest p u r g i v a s t sündmusest, sest mingisugust kolmandat katsetulemust ei või olla; ta on üks kahest s o b i m a t u s t sündmusest, sest kui kord on välja võetud valge kuulike, siis tähendab see, et antud katsetusel ei võetud välja musta; see on üks kahest v õ r d v õ i m a l i k u s t sündmusest, sest katse hoolikal korraldusel — kuulikeste valjult võrdse suuruse, vormi, raskuse ja teiste omadute juures ja vaatleja mingisuguste ettekavatsetud eesmärkide puudumisel — pole mingisugust alust oodata, et valge kuulike satuks rutemini kätte kui must, või vastupidi."

Need tingimused piiritletakse nende edasisel vaatlusel veel veidi teisiti terminitega: selgusetus, usaldusväärsus ja võimatus. Need terminid iseloomustavad mingi sündmuse saabumisvõimaluse oodatavuse erisuguseid astmeid. „Kui meil on võrdne arv šansse sündmuse teostumise poolt ja vastu, siis meil puuduvad kindlad stiimulid meie ootuste siia- või sinnapoole suunamiseks; olukord on meie jaoks kahtlane." Sündmuse saabumisvõimaluse ootuse säärast liiki väljendatakse tavaliselt poolega ja „seega poolega võrduv tõenäosus iseloomustab vaadeldava sündmuse kahtlustatavust" (A. K. Vlassov). Sündmusi, mille tõenäosus ½, nimetatakse tõenäosusteoorias lihtsalt „tõenäoseiks" sündmusiks. Nii nimetatakse „tõenäoseks veaks" antud vaatluse hälbe sellist suurust tõelise või antud juhu keskmisest suurusest, millest ülal- ja allpool peab asuma täpselt pool kõigist mõõtmisel saadud resultaatidest või täpselt pool kõigist vaatlusel loendatud juhtudest. „Kui sündmuse tõenäosus poolest alates suureneb ja läheneb ühele, siis me siirdume kahtlustusolundist üha suuremale ja suuremale veendumusele, et oodatav sündmus teostub". Lõppeks saavutame absoluutse u s u t a v u s e. On silmanähtav, et u s u t a v ehk tõepärane sündmus juhtub siis, kui k õ i k juhtuda võivate põhjuste kombinatsioonid teostavad selle nähtuse. Kui väljendame selle sündmuse tõenäosuse kokkukõlas eespool käsitletud reeglitega, siis see

annab mõne arvu suhte — olgu see 2, 10 või 500 — iseendaga ehk ühe, s. o. 2:2, 10:10 jne. Sündmus ei juhtu tõesti, kui mitte ükski võimalik põhjuste liitmine ei teosta sündmust ja tõenäosuseks osutub selle reegli järgi null — nulli suhe mingisuguse arvuga. Siit järgneb, et tõenäosusteoorias usutavus väljendatakse 1-ga ja võimatus — 0-ga. Tõenäosusteoorial on siiski tegemist nulliga ja ühega kui mõeldavate tõenäosuste piiridega: ühega — kui lõpmatult kasvava, nulliga — kui lõpmatult kahaneva tõenäosuse piiriga. Tõenäosused null ja üks ehk teisiti: usutavad sündmused ja kindlasti saabumatud sündmused ei kuulu enam tõenäosusteooria õpetuste sfääri: „sündmuse ükskõik kuivõrd nulli lähedase tõenäosuse ja ta võimatuse vahel ühelt poolt ning ükskõik kuivõrd ühe lähedase tõenäosuse ja ta usutavuse vahel teiselt poolt oleleb põhimõttelise iseloomuga erivus" — „tõenäosus ja usutavus on oluliselt eriva loomuga mõisted ja nende vahele ei saa ehitada mingisugust silda" (Czuber) [28]).

Siirdudes tõenäosusteooria nende puht-matemaatiliste külgede juure, mida riivasime juba eespool (vt. lk-d 267—268) ja mida puudutasime muide tõenäosuste liitmist ja korrutamist käsitledes, peame, kuigi väga lühidalt, meenutama kahte tähtsat teoreemi, mis on liitmis- ja korrutamisküsimuse teatud täienduseks, kusjuures toome mõlemad Bernouilli' ja Laplace'i teoreemid sel lihtsal kujul, nagu nad esitatud prof. Antsõferovil.

Bernouilli teoreem seisab selles, et katsete teatud hulga juures „võib oodata suurima tõenäosusega sündmuse ilmumisjuhtude arvu, mis proportsionaalne nende tõenäosustele, s. t. kui sündmusel A on tõenäosus p ja sündmusel B tõenäosus q, siis juhtude arvu S juures võib suurima tõenäosusega oodata

A ilmumist Sp korda
B — „ — Sq —„—

Bernouilli teoreemi tõestus põhineb eeldusel, et kõikide S arvu katsete juures tõenäosus jääb muutumatuks."

Bernouilli teoreemi edasist arengut esitab Poissoni teoreem, mis laiendab Bernouilli teoreemi sellele sageli esinevale reaalse tegelikkuse juhule, kui massnähtuses vaadeldava sündmuse tõenäosused on üksikjuhtudel või juhtude rühmades erisugused. „Poissoni teoreemi järgi, kui katsete arvu S juures tõenäosus muutub ja omandab tähtsuse p_1, p_2, p_3 ..., tuleb suurima tõenäosusega oodata sündmuse ilmumisjuhtude arvu, mis proportsionaalne keskmisele tõenäosusele — p_0, s. o.

A jaoks Sp_0
B „ Sq_0,

kui S on küllalt suur. Järelikult, S katse ja tegeliku sündmuse A esinemise m juhu juures tuleb oodata suurema tõenäosusega, et suhe $\frac{m}{S} = p_0$ või erib temast ükskõik missuguse väikese suurusega, s. o.

$$m = Sp_0 \pm \alpha$$

$$\frac{m}{S} = p_0 \pm \frac{\alpha}{S}$$ (suurte arvude seadus) [29]).

Poissoni teooriast siin tuletisena formuleeritud suurte arvude seadus viib meid juba vaadeldud tõenäosuste liitmis- ja korrutamisoperatsioonide juure. Mõlema mainitud põhimõtte alusel ja teatud kombinatoorsete [30]) arvestuste abil jõuame järgmise reeglini: „Tõenäosus, et katsete teatud arvu juures sündmuse kordumisarvu suhe katsete üldarvuga ei eri selle sündmuse tõenäosusest (minu sõrend. M. K.) rohkem kui mingisuguse väikese suuruse võrra, läheneb katsete arvu suurenedes ühele, s. o. usutavusele. Teiste sõnadega, katsete suure arvu puhul on ülimal määral tõenäone, et teatud tunnust omavate juhtude arvu suhe juhtude üldarvuga võrdub lähikaudu antud sündmuse tõenäosusega“ [31]). Nii võib prof. Bortkiewiczi arvates väljendada populaarsel kujul nn. „suurte arvude seaduse“. Ta täpsem valandus sõltub neist matemaatilistest suhteist, mis olelevad lihtsa sündmuse teatud tõenäosuse tähtsuse juures järgmise kolme suuruse vahel: 1) katsete arv, 2) vastava suhte hälbed lihtsa sündmuse tõenäosusest ja 3) see ühest veidi hälbiv tõenäosus, mis väljendab selle hälbe ületatamatust. — Selle põhilause selgituseks toob prof. Bortkiewicz järgmise matemaatilise illustratsiooni. Võib näit. arvutada, et „60.000 väljavõtte korral urnist, mis täidetud ¼ osas mustade kuulikestega, ilmub tõenäosus, mis ületab arvu 0,99999998 ja et väljavõetud mustade kuulikeste suhe kuulikeste üldarvuga (s. o. 60.000-ga) ei eri 0,25-st rohkem kui 0,01 võrra, ehk teisiti: et see suhe kõigub 0,24 ja 0,26 vahelises piires. Suurte arvude seaduse järgi oleleb suurem tõenäosus seepärast, et teatud hulk suhtarvusid, mis saadud mingit sündmust väljendava arvuderea jagamisel katsetusarvuga, erib üksteisest seda väiksema suuruse võrra, mida suurem on teostatud katsete arv (kusjuures eeldatakse, et igaühele neist, mis väljendavad mingisuguse sündmuse arvusid, vastab üks ja seesama lihtsa sündmuse tõenäosus)“.

Seoses juba vaadeldud tõenäosusteooria peapõhimõtetega asub veel nn. matemaatilise ootuse mõiste, mis sõltub sündmuse juhuslikkusest. Matemaatilise ootuse mõiste, sõnab Kaufmann, tekkis seoses seda laadi kaubanduslike ja finantsiliste ettevõtetega, mille edu on teatud laadi juhuslikkuste võimaluse tõttu seotud riisikoga. „Kui mingisuguse suuruse, näit. rahasumma, saamine sõltub juhusest, s. o. kui selle saamine on ainult tõenäone, siis selle summa korrutist sama summa saamise tõenäosusega nimetatakse selle summa matemaatiliseks ootuseks, ja isik, kes ootab juhusele alluva summa saamist, võiks anda ta saamisõiguse teise summa eest, mis võrdne selle summa matemaatilise ootusega" (Vlassov). Mainitud matemaatilise ootuse põhimõte mängib suurt osa kõigepealt tegelikus elus. Teatavasti see on aluseks kõigile arvestusile kindlustusasjanduses ja sellele on rajatud samuti näit. kõik riiklike võidulaenude hinnangud ja arvestused. Võitude muutumatu arvu ja kustutustiraažide järjekindluse juures, nagu näit. enne sõda Vene võidulaenud, järelejäänud ning üha väheneva arvuga piletite võiduvõimalused kasvasid üha enam. See peegeldus piletite tõusvast hinnast ja nende tõusvaist kustutustiraaži-kindlustuse kuludest. Sellest kõrgenenud hinnast arvestatigi rahaliselt igal aastal suureneva võiduootuse tõenäosus, mis osutas suurt mõju publiku laialdaste ringkondade psühholoogiale ja tegi need piletid nii meelepäraseks paljudele väikestele rahaomanikele.

Peale tõenäosuse, mille arvutame *a priori* antud nähtusele soodsate või ebasoodsate šansside alusel, võib meid ses suhtes rohkem huvitada teine põhimõte, kus tõenäosusteooria tähtsus „põhineb peamiselt võimalusel püstitada tõenäosuste arvulised suhted mitte teoreetiliselt, vaid empiiriliselt, — meid huvitavate põhjuste ja järelduste vaheliste suhetega ilma eelneva purgiva tutvumiseta, nähtuste sageduste arvestuse, s. o. nende tegeliku kordumise põhjal reaalse tõelikkuse tingimusteks" (A. A.Tšuprov). Kui näit. tehtud vaatluste arv on S ja nende S vaatluse juures meid huvitav sündmus saabus m korda, siis antud sündmuse saabumise „sagedus" väljendub murruga $\frac{m}{S}$ Ja „katse mitmekordsel kordamisel juhusliku sündmuse teostumise sagedus läheneb suurte arvude seaduse mõjul selle sündmuse aprioorsele tõenäosusele, mille tõttu sagedust võib teatud tingimusil nimetada nähtuse empiiriliseks tõenäosuseks" [32]). Siin on tegemist antud nähtuse varemini teoreetiliselt arvutatud tõenäosuse ja tegeliku, meie poolt teostatud katse vaatlusel saadud tõenäosuse koossuhtega. Lexis

valandab selle põhimõtte järgmistesse sõnadesse: „võrrelge tegelikkusega tulemusi, millele jõuab massilise vaatluse tõenäosuste arvestus võrdvõimalike juhuste oletusest väljudes ja te veendute, et väga paljud massnähtused toimuvad nii, nagu oleksid tegelikult toimunud võrdvõimalikud üksteisest sõltumatud sündmused. Kogemusele rajatud tõenäosus omandab seega objektiivse tähtsuse ja ühtlasi laialdase rakendatavuse, — saame nimelt võimaluse võrrelda tegelikult vaadeldud massnähtusi resultaatidega, mis peavad ilmuma tõenäosuste arvestuse alusel.“ Siin vastastatakse teatud andmete alusel varemini arvutatud nähtuse aprioorne tõenäosus ja sündmuse faktilise voolu vaatlusest tegelikult ilmestuv aposterioorne tõenäosus, mis (nagu märgib Lexis) on sageli teineteisele üsna lähedased.

Nagu võisime otsustada juba varemini ja nagu järgneb üldse suurte arvude seaduse materiaalsest valandusest, kõik ses suhtes olelevad valemid (teoreemid) ja järeldused neist valemeist „püstitavad ainult sündmuste tõenäosusi ja järelikult nad, nagu iga teinegi tõenäosuspõhimõte, ei anna mingisugust vahenditut kujutlust sündmuste tegelikust käigust. Siin määratletakse ühele isegi ükskõik kui lähedase tõenäosusega, et sündmuse kordumissagedus peab toimuma täpselt määratletud piires, ükskõik kui lähedal ta asub sündmuse tõenäosusele, — see ei sega seda, et tegelik katsete rida võib anda resultaate, mis väljuvad ükskõik kui kaugele neist piirest... Säärane piiramine... tuletub tõenäosuse mõiste mõttest ja asub täielises kokkukõlas selle seaduse mõtte igapäevase mõistmisega: sest massnähtustes esinevad korrapärasused ilmestuvad nimelt ainult suuris arvudes; üksikjuhtudel ja juhtude rühmades neid korrapärasusi põhjustav alatiste põhjuste mõju võib täiesti kaduda ja paralüseeruda teatud juhuslike põhjuste mõjul, ja seepärast üksikjuhtum võib saada kuju, millel pole midagi ühist kogu massi jaoks püstitatud rühmaliste tunnustega, mitte sugugi kõigutades seega massnähtuste jaoks püstitatud seaduspärasust“ [33]).

Niiviisi esinevad siin „juhuse” ehk, teisiti, juhuslike põhjuste mõjud, mis hälvitavad sageli nähtuse käigu sellelt teelt, mis võiks ehk teoreetiliselt varemini märgitud olla nähtuse püsiva iseloomuga põhiliste põhjuste meie poolt tundmise alusel. Kui need püsivad põhjused on meie poolt enam-vähem täpselt loendatavad, siis juhuslikud põhjused kujutavad midagi tundmatut, ettenähtamatut ja seepärast perturbatsioonilist. Ka igas elunähtuses võivad sellised juhuslikud,

varemini ettenähtamatud olundid alati mängida (ja tegelikult mängivadki) tähtsat osa.

Suurte arvude seadust ta üldises valanduses ja puhtaimal kujul (siiski mitte täiesti erandades juhuslikkuse mõju) on korduvalt allutatud empiirilise kontrolli erisugustele liikidele. Mitmelt poolt teostati kuulikeste urnist väljavõtmise, raha ja vürflite visete jne. katseid, et kontrollida, kas katsete küllaldase arvu juures saabuvad teatud sündmused selle sagedusega, mis vastaks nende matemaatilisele tõenäosusele. Neist katseist võidi järeldada küllaldaselt rahuldav vastavus saadud suhtarvude ja *a priori* arvutatud tõenäosuse astmete vahel. „Siit", sõnab prof. Bortkiewicz, „võib järeldada, et uuritud juhtudel matemaatiline tõenäosus ta hulgalises piiritluses on asjade objektiivse olundi väljendiks ja mitte ainult meie teadmuse teatud olundi iseloomustuseks; sest see teadmus ei või silmanähtavalt avaldada mingit mõju katsete endi tulemustele. See objektiivne resultaat antakse esijoones üldtingimustega, mille olemil toimuvad katsed (täringi viskamisel näit. sellega, et täring oleks geomeetriliselt täiesti sümmeetriline ja füüsiliselt täiesti homogeenne) ja et nad katsete kordumisel ei allu mingisuguseile muutusile. Teiselt poolt, muutuvad olundid, mis mõjuvad omakorda iga katse resultaadile (näit. täringi viskamisel viskesuund ja kiirus), ilmestavad seda erivust, et nende olundite vähimadki, isegi märgatamatud muutused võivad mõjustada üksiku katse resultaati. Katsete küllalt pika rea juures toimub nende muutlike olundite ehk variatsioonide ehk nn. „juhuslike põhjuste" omapärane tasastumine. Veidi ebatäpses valanduses väljendatakse seda nii, et katsete suure arvu juures saadakse juhuslike põhjuste mõju hävimine või lühemalt, juhuse elimineerumine" [34]).

Juhuse mõiste (millel me praegu üksikasjalisemalt ei peatu) viib meid juhuslike hälvete või juhuslike vigade tähtsuse küsimusele või nn. Gaussi seadusele, täpsemalt — Gaussi kõvera seadusele, mida Quetelet populariseeris statistikute seas „binomiaalkõverana".

Ent enne selle küsimuse käsitlust peame pühendama veidi tähelepanu nn. dispersiooni mõistele. Üldisimas mõttes mõeldakse dispersiooniga ühtluse puudumist mingisuguse rea liikmeil keskmise või mingisuguse teise säärase üldväljendi suhtes. Kui mingisugune rida on koostatud suuruse järgi reastatud ühikuist (näit. pikkuse järgi reastatud sõdurid, töötasu suuruse järgi rühmitatud töölised), siis võib märgata, et erisugustel juhtudel äärmised liikmed erivad suuremal või väiksemal määral keskmisest. Hariliku armee rügemendi sõ-

durid erisid üksikute kompaniide kaupa oma kasvult väga suuresti, alates esimese kompaniiga, kuhu paigutati suurima kasvuga mehed ja lõpetades viimasega, kus leidusid väikseima kasvuga sõdurid. Siin võis äärmiste suuruste hälve ehk dispersioon keskmisest olla üksikute sõdurite suhtes äärmiselt suur. Midagi teissugust võisime näha kaardiväerügementides, kuhu harilikult määrati suurima kasvuga nekrutid; sealgi esines muidugi erisusi üksikute sõdurite kasvu vahel, kuid erisus oli palju väiksem kui esimesel juhul ja hälbed ehk dispersioonid keskmisest kõikusid palju kitsamais raames. Sedasama võime näha paljudel teistel juhtudel. Võttes näit. mingisuguse tootmisala tööliste töötasu teatud ajal kuski maal, me märkame, et need töötasud ei ole kaugeltki ühtlased: on teatud hulk suure staažiga kvalifitseeritud meistreid, kes saavad võrdlemisi kõrget tasu; on rühm lihtsaimaid mustatöölisi või õpilasi, kelle palk väga väike; lõpuks leiame tõenäoselt suurima rühma töölisi palgaga, mis on mõlema äärmise suuruse vaheline keskmine. Tööliste jaotamine nende töötasu suuruse järgi on antud juhul antud tootmisala töötasu dispersioonide uurimise vältimatuks aluseks.

Teise näitena võib tuua sõdurite märgilaskmise mingisuguses väeosas. Märklaua vaatlusel näeme, et temasse sattunud kuulidest ühed asuvad päris tsentris, teised aga on hälbinud tsentrist suuremas või väiksemas kauguses. Märkides need sattumised, saame märklauas tsentri suhtes kuulide dispersiooni kujundi. Dispersioon on teravalt väljendatud, kui rea liikmed hälbivad suuresti keskmisest suurusest; dispersioon on nõrk, kui erisused keskmisest on mõõdukad. On täiesti selge, et mõlemas esitatud näites märgilaskmise resultaadid või teatud töötasu suuruse saamine ei ole lihtsa juhuse järeldused. Iga laskur, juhitud võistlusinnust, püüab tabada märklaua keskust; resultaati mõjustavad seejuures välised tingimused: relva täpsus, ta suurem või väiksem kõlvulisus laskmiseks; resultaati mõjustavad samuti sisemised tingimused: nägemisteravus, rahulikkus, laskuri käe kindlus, s. o. kõik need omadused, mis iseloomustavad head laskurit. Nende tingimuste olem või puudumine peegeldub suuremal või väiksemal määral laskmise resultaatidest. Mõningail juhtudel rea liikmete dispersiooniastme arvutamine omab suurt praktilist, kuid veel rohkem teoreetilist tähtsust. Dispersiooni täpse suuruse määratluse tähtsus ilmestub nii võimaluses iseloomustada mingisugust üksikut rida, kui ka võrrelda omavahel mitut erisugust rida.

Dispersiooni mõõtmise erisugustest menetlustest on lihtsaim ning kiireimini arvutatav nn. k e s k m i n e h ä l v e. Me teame, et

kui võtta mingisuguse rea hälbed keskmisest positiivses ja negatiivses suunas, siis nende summa võrdub nulliga [35]). Ent kui mitte arvestada seejuures iga hälvet iseloomustavat märki ja võtta nad kõik positiivsetena, siis saame nende liitumisel summa, mis rea liikmete arvuga jagatuna annab jagatise, mida nimetatakse keskmiseks hälbeks, inglise terminoloogias *mean deviation*. Seda keskmist hälvet, mida tavaliselt soovitatakse tähistada tähega Δ, võib arvutada keskmise või mingisuguse teise sarnase suuruse suhtes võetud hälvete põhjal. Siiski soovitatakse üksikute liikmete hälbed pigemini arvutada mediaanist, kui ühestki teisest keskmise liigist. Laplace näitas juba 1818. a., et keskmine hälve on mediaanist arvutamisel vähem temast kui võrdluse lähtepunktist lähtudes.

Kui tähistada üksiku liikme hälve mediaanist d^{Me}-ga ja rea liikmete arv n-ga, siis võib keskmise hälbe arvutada järgmise valemi järgi:

$$\frac{\Sigma\, d^{Me}}{n}$$

See on väga kerge siis, kui meil on lihtne rida, kus ühed ja needsamad arvud ei kordu palju; kui meil on aga rida, mis koosneb muutlikest, erisuguse suurusega rühmi moodustavaist arvudest, s. o. erandudes erisuguse sagedusega, siis enam-vähem sobiva resultaadi saamiseks on vaja toimida teisiti. Sest sel juhul arvud, mis ei kordu võrdne arv kordi, omavad täiesti erisugust tähtsust. Seepärast sääraselt juhul keskmine hälve võrdub iga rühma arvude hälvete summaga, korratatud iga rühma iseloomustavale sagedusele ja jagatud rea kõikide liikmete arvuga [36]).

Ent dispersiooni tavalisimaks arvutusmenetluseks on nn. tüübiline hälve ehk *standard deviation*, nagu teda nimetavad inglased Pearson'i järgi, kes nimetas teda nõnda oma eriti sellele küsimusele pühendatud 1894. a. ilmunud töös. Dispersiooni sääraseks mõõduks on ruutjuur hälvete ruutude aritmeetilisest keskmisest. See dispersiooni arvutamismenetlus on tõenäosusteoorias tuntud k e s k m i s e r u u t h ä l b e valemi nime all. Ta tähistatakse tavaliselt kreeka tähega σ ning ta omab järgmist kuju:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma\, x^2}{N}} \text{ ehk teisiti } \sqrt{\frac{1}{N}\,\Sigma\left(x^2\right)},$$

kus N on vaatluste arv, x — vaatluse hälve, Σx^2 — hälvete ruutude summa. Seda tavalisimat dispersiooniastme arvutamisvalemit üks-

kõik missuguse arvuderea jaoks soovitatakse rohkem kui hälvete lihtsat keskmist, mida vaatlesime eespool.

Dispersiooni teiseks määratlusmenetluseks on nn. m o o d u l, mis annab statistiliste ridade dispersioonile teoreetilise mõõdu. Me ei või laskuda mooduli matemaatilise arvutamise üksikasjalisse selgitusse, mis tuletub Bernouilli teoreemist; toome siin vaid ta valanduse enda, sest ta omab tähtsust ridade püsivusastme määratlusel ja selle püsivuse (Lexise mõttes) erisuguste liikide selgitusel. Mooduli valemil on järgmine kuju:

$$\sqrt{\frac{2\,pq}{S}},$$

kus p ja q väljendavad kahe vastupidise sündmuse (näit. mündi ühe või teise külje lang: p — „kull", q — „kiri") ja S — teostatud katsete arvu. Mooduli mõistest järgneb, et dispersioon ehk, teisiti, üksikute vaatluste hälbimine väheneb, kuid resultaadi täpsus kasvab mooduli tähtsuse vähenedes ja järelikult „tuletudes vahetult suurte arvude seaduse matemaatilisest valandusest, moodul $\sqrt{\frac{2\,pq}{S}}$ on t e o r e e t i l i s e d i s p e r s i o o n i o t s e s e k s m õ õ d u k s ning ühtlasi ka statistiliste ridade p ü s i v u s e v a s t u p i d i s e k s m õ õ d u k s, — vastupidiseks ses mõttes, et püsivuse s u u r e n e m i n e väljendatakse mooduli v ä h e n e m i s e g a"[37]).

Et mõista statistiliste ridade dispersiooni teoreetilise üldmõõdu selgituse tähtsust, selleks peame meenutama suurte arvude seaduse olemust, mis seisab selles, et mingisuguse katseteliigi lõpmatu arvu juures peab lõppeks saabuma teoreetilise ja tegeliku dispersiooni tõeline kattumine, s. t. antud sündmuse faktilise saabumise arv peab vastama selliste saabumiste teoreetiliselt varemini arvutatud arvule; näit. münti lõpmatu arv kordi pildudes „kulli"-juhtude arv peaks võrduma täpselt pildumisarvu poolega ja mitte ainult lähenema temale, olgugi erides temast äärmiselt väikese suurusega, nagu näeme seda praktikas. „Nende, kuigi pikkade, aga siiski mitte lõpmatute ridade suhtes", sõnab Tšuprov, „mille jaoks me loendame nähtuste sagedusi statistiliselt, meil pole kunagi õigust loota sageduse täielist kattumist tõenäosusega. Sageduses on meil ainult tõenäosuse enamvähem kõikuv kujundis, ja et otsustada tõenäosuste üle, selleks on vaja tunda selle kõikumuse mõõtu". Sääraseks mõõduks ongi eespool toodud moodulivalem ning sellega koossõltuvad keskmise hälbe ja keskmise ruuthälbe ehk „tõenäose vea" valemid. Seejuures on veel

väga oluline, et mõlemad dispersiooni peamõõdud, s. o. moodul (kui teoreetiline mõõt) ja ruutkeskmine viga (kui dispersiooni empiiriline mõõt) võrduksid vaatluste küllaldaselt suure arvu juures teineteisega[38]).

Nüüd võime lõppeks pöörduda eespool-mainitud juhuslike vigade jaotusseaduse ehk Leaplace-Gaussi „normaalkõvera" juurde. See põhimõte, mis puutub hälbeisse tüübilisest ehk tüpoloogilisest keskmisest, meenutab Quetelet' vastavat jaotust. Teame näit., et mingisuguse suuruse mitmekordsel mõõtmisel mõõtmisresultaadid on nii mõõduriistade kui ka mõõdumeetodite ebatäpsuse tõttu ebaühtlased ja kujutavad kõikumisi asjade tegelikku olundit väljendava keskmise ümber. Teooria, mis ehitatud eeldusel, et iga üksikmõõtmise või üldse üksikvaatluse juhuslikud vead koosnevad paljudest äärmiselt väikestest vigadest, mis võivad võrdse tõenäosusega hälvitada vaadeldud suurust tõelisest ühes või teises suunas, — näitab, et oletatavad tähtsusetud vead, hälvitades mõõtmiste resultaate erisuguseis suundades, hävitavad üksteist vastastikku. Mida suurem on seejuures hälve, seda väiksemas juhtude arvus ta peab esinema, ja vastupidi. See seadus väljendatakse Newtoni tuntud binoomi valemis, kus keskmine liige on suurim, ülejäänud aga reastuvad vastassuundades suuremailt vähemaile.

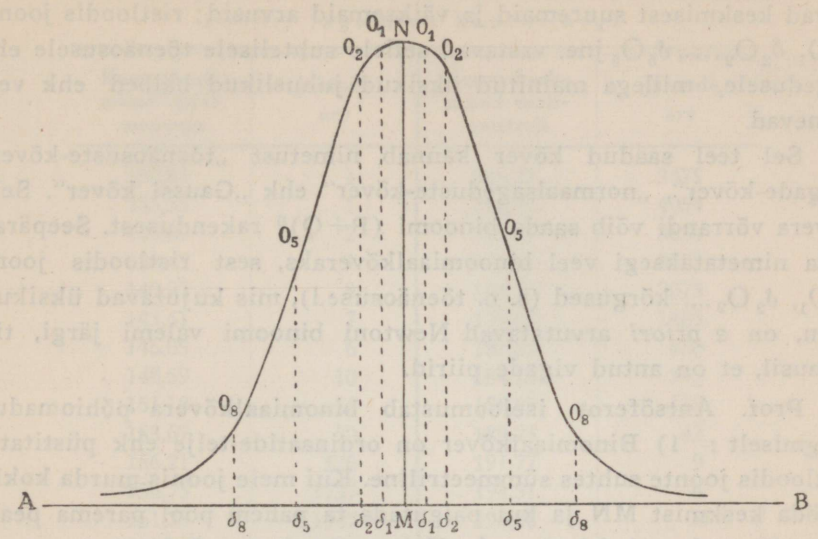
$$(P+Q)^n = P^n + \frac{n}{1} P^{n-1} Q + \frac{n(n-1)}{1.2} P^{n-2} Q^2 +$$

$$+ \frac{n(n-1)(n-2)}{1.2.3} P^{n-3} Q^3 + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{1.2.3.4} P^{n-4} Q^4 \ldots .$$

$$\ldots . + \frac{n(n-1)}{1.2} P^2 Q^{n-2} + \frac{n}{1} P Q^{n-1} + Q^n$$

Selles valemis P tähendab tõenäosust, et sündmus saabub, Q — ta mittesaabumise tõenäosust, ja seepärast binomiaalvalemi liikmed näitavad tõenäosust, et sündmus saabub n korda, n—1 korda, n—2 korda jne. ja vastavalt ei saabu üks kord, n, n—1, n—2 jne. korda kõikide n-juhtude juures. Seega valemi esimene liige, P^n, kujutab tõenäosust, et sündmus saabub n korda (s. t. — kõikidel meie poolt teostatud vaatlusjuhtudel); teine liige $\frac{n}{1} P^{n-1} Q$ kujutab endast tõenäosust, et sündmus juhtub n—1 korda ja ei saabu üks kord jne. Seejuures tuleb märkida, et valemi teise rühma liikmete summa võrdub ühega, see tähendab, et $P+Q=1$.

Kui sooritame rea mingisuguseid mõõtmisi või üldse mingisuguseid katseid (mündi pildumine jne.), siis saadud resultaadid oma juhuslike hälvete astme poolest keskmisest jaguvad reas vastavalt eespool-mainitud Newtoni binoomile. Graafiliselt võib seda rida kujutada järgmiselt (vt. joonis 8). Sirgel AB teostatakse punktist M



Joonis 8.

jaotusi, mis vastavad hälvete (vaatlusvigade) vabalt võetud piiridele, pahemal negatiivsed $-M\delta_1$, $-M\delta_2$ jne., paremal positiivsed $+M\delta_1$ $+M\delta_2$ jne. Jaotuspunktidest δ_1, δ_2 jne. püstitatakse ristloodis jooned, mis tähistavad antud piires asuvaid vigu omavate sündmuste saabumise tõenäosust ; ristloodis joonte otsad ühendatakse joonega, mis (eeldusel, et vaatluste arv on lõpmatu suur ja hälvete piir lõpmata väike) annab kõvera. Ristloodis joon, mis tõmmatud punktist M ning lõikab kõverat punktis N, kujutab keskmist, mis vastab suurusele, mille usutavus (tõenäosus) võrdub ühega ja mis on antud nähtuse ideaalsuuruseks, millele kõik teised reaalsuurused ainult lähenevad suuremal või väiksemal määral. Süvenedes selle kõvera omadustesse mõistame, et kui sündmused, mille vaatlusest on saadud ristloodis joonte poolt esitatud suurused, erivad suure püsivusega, siis ristloodis joonte vähenemine MN-st mõlemas suunas on väga kiire ja kõvera lang N-st A ja B suunas on suurem ning kõvera küljed asuvad väga lähedal keskjoonele MN. Kui aga hälvete

hulk on suur ning eemaldub püsivalt üha enam keskmisest, siis kõver paisub mõlemalt küljelt ja annab pikaldase languse pildi.

Meie joonises joon MN vastab keskmisele; punktist M paremal ja pahemal asuvad lõigud $M\delta_1$, $M\delta_2$.... $M\delta_5$ jne. näitavad üksikute hälvete suurust keskmisest positiivses ja negatiivses suunas, s. o. annavad keskmisest suuremaid ja väiksemaid arvusid; ristloodis jooned $\delta_1 O_1$, $\delta_2 O_2$...., $\delta_5 O_5$ jne. vastavad sellele suhtelisele tõenäosusele ehk sagedusele, millega mainitud üksikud juhuslikud hälbed ehk vead esinevad.

Sel teel saadud kõver kannab nimetust „tõenäosuste-kõver", „vigade-kõver", „normaalsageduste-kõver" ehk „Gaussi kõver". Selle kõvera võrrandi võib saada binoomi $(P+Q)^n$ rakendusest. Seepärast teda nimetataksegi veel binoomiaalkõveraks, sest ristloodis joonte $\delta_1 O_1$, $\delta_2 O_2$.... kõrgused (s. o. tõenäosused), mis kujutavad üksikuid vigu, on *a priori* arvutatavad Newtoni binoomi valemi järgi, tingimusil, et on antud vigade piirid.

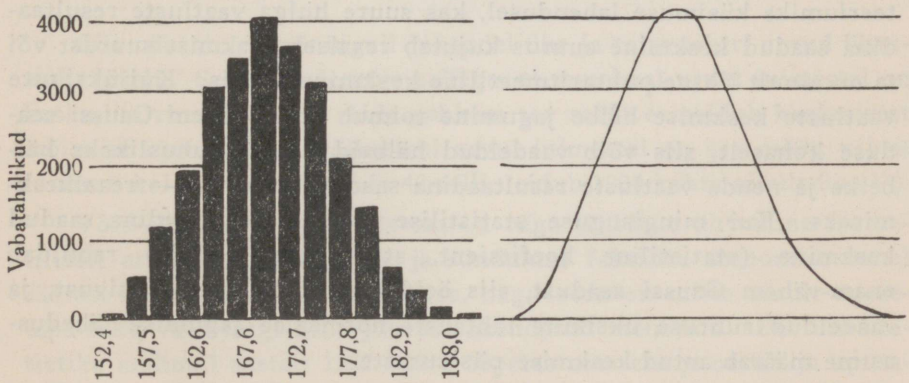
Prof. Antsõferov iseloomustab binomiaalkõvera põhiomadusi järgmiselt : 1) Binomiaalkõver on ordinaatide-telje ehk püstitatud ristloodis joonte suhtes sümmeetriline. Kui meie joonis murda kokku mööda keskmist MN ja kui paigutada ta pahem pool parema peale, siis mõlemad pooled kattuvad. Teiste sõnadega: võrdse suuruse, ent eriva märgiga hälbed (positiivne märk — suurem keskmisest; negatiivne märk — väiksem keskmisest) jaguvad keskmise ümber sümmeetriliselt ning omavad võrdse tõenäosuse, sest $+\delta_1 O_1 + \delta_2 O_2 \ldots =$ $= -\delta_1 O_1 - \delta_2 O_2 \ldots$. 2) Kõver langeb kiiresti abstsisside-telje rõhtse alusjoone AB suunas. Teiste sõnadega: mida suurem on üksiku vea suurus, seda väiksem on ta tõenäosus, s. t. seda harvemini ta esineb; vastupidi, mida väiksem vea suurus (hälve keskmisest), seda sagedamini ta esineb. 3) Binomiaalkõver on asümptoodiline abstsisside-telje (joon AB) suhtes, s. t. ükskõik kui lähedale binomiaalkõver abstsisside-teljele ka ei läheneks, siiski ta ei kokkuks viimasega kunagi täiesti. Siit järgneb, et kui suur ei oleks hälve ka keskmisest, ta on siiski alati võimalik, kuid suurimad vead on suurimal määral väheteenäosed. — Käsitletud põhimõtted moodustavadki „juhuslike vigade jagumisseaduse" sisu.

See seadus, lisab Antsõferov, „on kehtiv ainult objektiivse keskmise suhtes, s. t. et ainult hälbed keskmisest jaguvad valjus vastavuses vigade matemaatilisele seadusele. Hälbed igasuguseist teisist keskmisist võivad läheneda ainult suuremal või väiksemal määral

vigade seadusega näidatud jagumisele. See lähenemine on siiski küllalt suur....“ [39]). Kuidas tegelikult selline jagumine toimub, see nähtub tervest reast erilaadilisist näiteist. Toome siin ühe illustratsiooni Winkleri järgi [39-a]):

25.878 põhja-ameerika ühendriikide vabatahtliku sõduri jagumine kasvu järgi.

Kasvu keskmised sentimeetreis	Juhtude arv	Kasvu keskmised sentimeetreis	Juhtude arv
130,81	1	166,37	3475
133,35	1	168,91	4054
135,89	2	171,45	3631
138,43	1	173,99	3133
140,97	3	176,53	2075
143,51	7	179,07	1485
146,05	6	181,61	680
148,59	10	184,15	343
151,13	15	186,69	118
153,67	50	189,23	42
156,21	526	191,77	9
158,75	1237	194,31	6
161,29	1947	196,85	2
163,83	3019		
		Kokku	25,878



Joonis 9.
1865. a. ameerika vabatahtlike kõrgus-kasvu sageduste polügoon ja sageduste-kõver. (Pikkused sentimeetrites.)

Eespool-vaadeldud kõvera olemus (vt. lk. 279) selgitati esmalt Laplace'i ja Gaussi poolt, kust ongi pärit nimetus „Laplace-Gaussi

kõver" ehk (sagedamini viimase nime järgi) „Gaussi kõver". Ta üldisim matemaatiline valem on järgmine:

$$y = \frac{N}{\sigma \sqrt{2\pi}} . e^{\frac{-x^2}{2\sigma^2}}$$

See võrrand sisaldab kaks muutlikku suurust — x ja y; x on σ ühikuis väljendatud kaugus keskmisest, s. o. punktides, mis asub kõvera alusel (meie joonisel see on M); y on selles punktis asuva vastava ordinaadi MN kõrgus. Kõik ülejäänud võrrandis esinevad suurused on püsivad: σ on antud jagumise tüübiline hälve *(standard deviation)*, π on nn. Ludolphi arv, s. o. 3,14159..., e on Napier'i logaritmidesüsteemi alus, mis väljendatakse arvuga 2,71828. Seejuures on tähtis meeles pidada, et σ kujutab alati mõõduühikut, mida kasustatakse kauguse määratluseks horisontaalteljel ja ta algus asub kogu jagumise keskel. Me ei saa siin rohkem peatuda mainitud võrrandi erisustel ega tähtsusel; tõime selle võrrandi ainult nn. normaalsete sageduste kõvera ehk n o r m a a l k õ v e r a kogu meie käsitluse viimistlusena [40]).

Järelikult matemaatiline vigade-teooria, lähtudes hälvete vastava jagumise eeldusest, näitab vigade teatud jagumiskorda nende suuruse järgi Gaussi seaduse kohaselt. Tuleb märkida, et see keskmiste suuruste juhuslike hälvete jagumisseadus võib paljudel juhtudel olla kriteeriumiks küsimuse lahendusel, kas suure hulga vaatluste resultaadina saadud keskmine suurus kujutab reaalset keskmist suurust või ta on ainult lihtne puhtaritmeetiline keskmine tuletis. Kui üksikute vaatluste keskmise hälbe jagumine toimub enam-vähem Gaussi seaduse kohaselt, siis võib vaadeldud hälbeid pidada juhuslikeks hälbeiks ja nende vaatluste resultaadina saadud keskmist — reaalkeskmiseks. Kui mingisuguse statistilise vaatluse resultaadina saadud keskmine (statistiline koefitsient, statistiline näitaja) rahuldab enam-vähem Gaussi seadust, siis öeldakse, et ta omab püsivust, ja vaadeldud suuruse üksikute tähtsuste normaalse jagumise lähedusastme määrab antud keskmise püsivusaste.

On väga palju juhtumeid, kus vaatluse resultaadid jaguvad tõesti mainitud vigade-seaduse kohaselt. Seda seadust on korduvalt kontrollitud kunstlikult korraldatud katsete abil: kuulikeste väljavõtmine urnist, mündi või täringi pildumine jt. Arvutuste resultaate võrreldi vahel ka tegeliku elu faktidega. Näit., arvutades *a priori* inimese pikkuse ja rinnamõõdu tõenäosused ja võrreldes neid tõenäosusi tege-

like mõõtmiste jagumisega, Quetelet tõendas nende täielise vastavuse teoreetilistele arvestustele. Näitena võime võtta tema poolt arvutatud Potomac'i armee [41]) sõdurite rinnamõõdutabeli. Rinnamõõdu suhtes teostatud tuhande vaatluse resultaadid jaguvad kolmandas lahtris peaaegu täpselt samuti, nagu jaguvad *a priori* arvestatud keskmisest (mis võrdub 35 tolliga) hälvete tõenäosused teises lahtris:

Rinnamõõt tollides	*A priori* arvutatud tõenäosused	Vaatlustel saadud arvud
28	1	1
29	3	3
30	11	11
31	32	36
32	69	67
33	121	119
34	170	160
35	190	204
36	169	166
37	120	119
38	68	68
39	31	28
40	11	13
41	3	4
42	1	1
	1000	1000

Siit nähtub, et mõningail juhtudel ühe ja teise lahtri arvud ühtuvad täpselt. See on seletatav sellega, et suurimal arvul inimestel on keskmine rinnamõõt, ja mida rohkem see mõõt eemaldub keskmisest mõlemas suunas, seda väiksemal arvul inimestel on see mõõt, nii et inimesi, kel rinnamõõt 28 või 42 tolli, leidub 1000 kohta ainult üks [42]).

Võib-olla veel silmatorkavam on väga lähidane ühtumine teoreetiliselt arvutatud tõenäosuse ja sündmuse faktilise saabumise vahel säärase „juhusliku" olundi juures, nagu seda on mitte ainult enesetapa-fakt, vaid isegi selle juures rakendatud menetlus. Berliini statistika andmeil aastail 1907—1911 lõpetas oma elu poomise ja uputamisega järgmine arv mehi ja naisi (vt. tabel lk-l 284) [43]).

Tabelis on kõik teoreetiliselt arvutatud juhud võrreldud tegelikult toimunud juhtudega. Siingi näeme üsna lähidast ühtumist kummagi arvuderea vahel.

Sündmuse tõenäose ja tegeliku sageduse ühtumise kõrval mängib suurt rolli meile juba küllalt tuntud dispersioon ja sellega seo-

Aastad	Mehi				Naisi			
	Poonuid		Uputanuid		Poonuid		Uputanuid	
	tegelikult	arvutatult	tegelikult	arvutatult	tegelikult	arvutatult	tegelikult	arvutatult
1907	178	180	52	56	54	49	23	25
1908	190	186	61	58	61	59	31	30
1909	192	181	56	57	50	55	27	29
1910	167	176	53	55	54	51	31	26
1911	180	184	62	58	53	58	28	30

tud statistiliste ridade püsivus, mille teaduslik-teoreetilisele tähtsusele juhtis õpetlaste tähelepanu Lexise kool; see kool avastas ses suhtes uusi perspektiive statistilisele teooriale. „Nende uurimiste aluseks on", sõnab Kaufmann, „... suures arvus ilmestuv suhe keskmise ruutrea kui empiirilise ja mooduli... kui teoreetilise dispersiooni mõõdu vahel: nende vaatluste küllalt suure arvu juures need kaks suurust — kui on tegemist tõenäosusteooria eeldustele vastavate nähtustega — püüdlevad enam-vähem täielist ühtumist". Ja nimelt sellel mooduli ja keskmise ruuthälbe vahelisel suhtel, jätkab Kaufmann, „põhinebki Lexise poolt teadusesse toodud dispersiooni ja sellega ühtlasi ka statistiliste ridade „püsivuse" mõõtmise meetod" [44]).

Kaufmanni poolt jutumärkidesse paigutatud sõna „püsivus" (statistiliste ridade suhtes tarvitatuna) käsitab Lexis tavalisest mõistmisest veidi erivas mõttes. „Sõnade „püsiv", „püsivus" tavaline tähendus ei kattu kaugeltki mitte selle erilise tähendusega, mille andis neile sõnadele Lexis". Lexise vaatekohalt küsimus ei seisa selles, kuidas kõiguvad arvud ise, vaid kuidas nad vastavad teoreetiliselt eeldatud kõikumistele. „„Püsivuse" aste selles erimõttes ei määratleta üldse mitte kõikumiste absoluutse tähtsusega või mittetähtsusega, vaid nende aprioorselt arvutatud vastavusastmega, vastavalt normaalsete vigade seadusele". Siin on tegemist täiesti omapärase püsivusega, mida ei tule unustada kogu meie edasises käsitluses. Sellise erilise „püsivuse" mõõtmist teostatakse rea keskmise ruuthälbe võrdlusel mooduliga või mõne teise (suurte arvude seaduse matemaatilisest valandusest tuletatud) teoreetilise dispersiooniga. Teame juba, et juhul, kui mingisugune massnähtus allub täiel määral tõenäosuste-seadusele, s. t. kui massnähtuse tekitajaks on üks alatine põhjus või selliste põhjuste kompleks ühes üksikjuhtude või juhtude rühmade ainult juhuslike hälvetega mai-

nitud põhjuse või põhjuste kompleksi vastavast üldlaadiga mõjust, siis vaatluste küllalt suure arvu juures need kaks suurust peavad olema lähikaudu võrdsed ja jagatis, mis saadud keskmise ruuthälbe jagamisel mooduliga, peab järelikult lähikaudu võrduma ühega. Seda jagatist, mis otsustatud tähistada tähega Q, nimetatakse „hälbimiskoefitsiendiks" (Dormoy) ehk „veasuhteks" *(Fehlerrelation)* (Bortkiewicz) ning ta on „püsivuse" arvuliseks mõõduks, mis saadud statistiliste ridade massilisel vaatlusel [45]). See suhe (millel väga suur tähtsus kogu vaadeldava konstruktsiooni suhtes) nimelt seataksegi Lexise poolt liigitusaluseks ridade liigitusel nende dispersiooni eriva iseloomu järgi, mis võib olla Lexise liigituse kohaselt: normaalne, alanormaalne (madalam normaalsest) ja ülenormaalne (kõrgem normaalsest).

Esimeses neist juhtudest on keskmine ruuthälve lähikaudu võrdne mooduliga, teises ta on väiksem ja kolmandas suurem moodulist. Sellest sõltubki eespool-mainitud Q suurus, mis võib võrduda ühega, olla tast väiksem või suurem. Neile dispersiooniliikidele vastavadki ridade „püsivuse" liigid, mis iseloomustatud nende samade erisustega, nagu neile kuuluv dispersioongi. Sellest on vaja kõnelda seepärast, et rea hulgaline iseloomustus, mis peitub ta normaalses, alanormaalses või ülenormaalses „püsivuses", on ühtlasi ta mihuslikuks iseloomustuseks, sest, nagu näitab Lexis, „ridade püsivuse" aste lubab otsustada nähtuste ridade iseloomustavate omaduste ja nende nähtuste põhjuste iseloomu üle". Neil juhtudel, kus on tegemist lähikaudu-normaalse püsivusega, „võib pidada analüüsi resultaate lihtsalt püstitatuiks ja kasustada neid arvestustel tuleviku suhtes — võib seepärast, et on teada hälvete piirid. Ja tänu sellele avastuvad laialdased alad, kus võimalik ettenägemine ja järelikult — ka põhjusliku sõltumuse mõistmine". Mingisuguse nähtuse tõenäosusastme määratlus omab järelikult suurt tähtsust erisuguste, temaga seotud tuletiste suhtes. Ei tule aga arvata, et statistiliste arvude püsivus peab olema teatud ühe püsiva tõenäosuse väljendiks. „Uusimad uurimused, mis põhinevad Poissoni matemaatilistel ehitistel, on selgitanud, et statistilistes arvudes väljenduvate korrapärasuste aluseks on eranditult mitte muutumatud, püsivad tõenäosused, vaid vastupidi — erisugused ning muutlikud tõenäosused, mis ainult lõpptulemuses väljenduvad mingisuguses ühes, kogu antud sotsiaalmassile ühises, keskmises tõenäosuses" [46]).

Kuid kogu asi ei seisa kaugeltki ainult korrapärase, normaalseile piirele vastava dispersiooni määratluses. Tõenäosusteooria lähte-

kohalt vaadates pole sugugi vähema tähtsusega „mitte-korrapärane" dispersioon, kuna see võib omakorda mängida küllalt tähtsat positiivset osa: „ta sunnib uurijat otsima arvude mitte-korrapäraste kõikumiste põhjusi, — ta iseloom annab juhtiva niidi, mis näitab suuna, kus neid tuleb otsida. Olulised, juhuslike vigade seaduse raamistikku mittesobivad statistiliste suhete muutused", nagu sõnab Lexis, „on vahetult sümptomaatilised muutustele, mis toimuvad vastavate nähtuste põhjuslikkuste süsteemides".

Erisuguste nähtuste püsivusastme uurimisel näis algul, et selline „püsivus" ilmestus täiel määral ainult erisuguste kunstlikult korraldatud katsete (katsed kuulikestega, mündi pildumine jne.) või juhusel põhinevate hasartmängude vallas. Mis puutub inimese ühiselulistesse nähtustesse, siis Lexise arvates on neis „tõesti tüübilisi ridu ainult võrdlemisi harva". Hiljemini esineb ses suhtes vaadete muutumisi ja Lexis ise ning teisigi õpetlasi tulid otsusele, et säärast normaalset „püsivust" siiski „ei või lugeda peaaegu mitte-esinevaks erandiks ühiskondliku elu massnähtuste vallas" (A. A. Tšuprov). Neile järeldustele hakati tulema siis, kui nähtuste väga suurte rühmade vaatluse asemel hakati võtma andmeid, mis jaotatud ja loendatud vähemate rühmade või kollektiivühikute kaupa; sest säärased andmed vastavad metodoloogiliselt paremini uurimisülesandeile.

Teatavasti arvuderea sagedus, mis saadud normaalsete vigade seaduse nõudeile vastavail tingimusil, vastab seda enam sündmuse tõenäosusele, mida suurem on vaatluste arv. Täiesti teisiti on lugu „püsivusega" Lexise mõttes: „püsivuse" aste, mis mõõdetav koefitsient Q (vt. lk. 285) suurusega, „osutub enamail juhtudel seda v ä i k s e m a k s, mida s u u r e m on vaatluste arv. Kõikidel juhtudel, kui võrdleme Q keskmist tähtsust rea väikeste alarühmade suhtes Q selle tähtsusega, mis tal on k o g u m a s s i suhtes, leiame alati esimese lähidasemana ühele kui teise" (A. A. Tšuprov). Nii kogu Inglismaal sündide soo järgi jagumise „püsivuse" Q (hälbimiskoefitsient) võrdub 1,62-ga, s. t. „püsivus" on alanormaalne; üksikute Q suuruste aritmeetiline keskmine, mis tuletatud eraldi iga 45 inglise krahvkonna jaoks, võrdub 0,99-ga, mis vastab püsivuse normaaltasemele. Sedasama näeme ka paljudel teistel juhtudel, kui võrdleme selt lähtekohalt suurema terviku ja ta osade jaoks arvutatud püsivusastet. Teisiti öelda, nagu märgib Kaufmann, „arvud, mis väljendavad massnähtuse jagamist põhielementideks, on püsivamad kui need arvud, mis kujundavad sama massnähtuse üldsuurust" [47]).

See märgatavalt suurema „püsivuse“ esinemine osarühmades, võrreldes suuremate massidega, millest esimesed on võetud, viib meid juba Bortkiewiczi nn. „väikeste arvude seaduse“ juure. Seda nähtust märgati, kuigi mitte küllalt selgel kujul, juba ammugi. Mõningad üldiseloomuga märkmed tegi ses suhtes möödaminnes juba Adolph Wagner oma tuntud artiklis statistika ajaloost ja teooriast. Seal autor aimab juba teatud määrani selle mõiste arengut ja tarvitab isegi väikeste arvude seaduse mõistet ennast. Osutades nähtustes esinevate alatiste ja juhuslike põhjuste mõju tähtsusele, ta sõnab: „Statistikas võiks suurte arvude seadust nimetada alatiste põhjuste seaduseks, millised põhjused kõrvaldavad juhuslike mõju“. Edasi ta kõneleb väikeste arvude seadusest, millena esineks nende „juhuslike põhjuste seadus, millised põhjused kõrvaldavad alatiste põhjuste mõju“. See pole muidugi see, mida selle mõistega hakati mõistma hiljemini. Siiski, vastukaaluks suurte arvude seaduse liiga suure tähtsuse toonitamisele, tõstetakse siin esile väikeste arvude tähtsus, kuigi seda küsimust ei uurita üksikasjaliselt, vaid märgitakse ainult erilise tulevikuprobleemina. Wagneri arvates ei tuleks „ainult piirduda suurte arvude ja neist saadud keskmiste suuruste uurimisega, vaid tuleks tegelda samal ajal ka väikeste arvude täpse uurimisega“. Tema arvates on senini liiga vähe pööratud tähelepanu väikeste arvude peale mõjuvate alatiste põhjuste uurimisele. Siin, rõhutab Wagner, võib näha, „et väikestes arvudes esinevaid ebakorrapärasusi suurendatakse liiga ja et, vastupidi, neis peegeldub üsna sageli alatise põhjuse mõju, kuigi võib-olla mitte nii selgesti, nagu suurtes arvudes“. Seejuures ta viitab näitena isegi säärasele nähtusele nagu enesetapp, kus „tuleb vältimatult opereerida võrdlemisi väikeste arvudega“ [48]). Muidugi kõik see, mis siin kõneldakse, on väga kaugel valandusest, mille see seadus sai hiljemini, kuid peab siiski märkima mõningad näpunäited neiski pealiskaudseis märkmeis, mis, kuigi väga vähese selgusega, sobivad antud nähtuse tähtsuse selgituseks.

Palju hiljemini, juba kahekümnendal sajandil, nenditi ja väljendati seda mõtet matemaatiliselt inglise statistiku Bowley poolt, kes kõneleb oma raamatus juba päris selgesti „väikeste arvude seadusest“ (viidates muide oma raamatu hilisemais väljaandeis mõni aasta enne seda kõnesoleva küsimuse kohta ilmunud prof. Bortkiewiczi eritööle). „On huvitav märkida, et sellele, mida võib nimetada väikeste arvude püsivuseks *(permanence)*, juhib teooria. Kui suure arvu nähtuste seas on mingisugune väike arv niisuguseid, millel mõ-

ningaid omapäraseid erisusi, siis, nagu näitab tavaline kogemus, see väike arv suureneb tähtsalt ainult väga harva ja kaob täiesti samuti väga harva; see vaatlus kuulub juhuslike nähtuste, tulekahjude ja haruldaste sündmuste ja kokkumiste hulka, millistega mõningad ajalehed täidavad oma veerge". „Väikeste arvude püsivuse nähtusel", sõnab Bowley, „põhineb erisuguste elukutseliste eriteadlaste — alates arstiga, kes ravib ainult üht vähetuntud kõrvahaigust, ja lõpetades haruldusesemetega kaubitsejaga — olelu võimalikkus".

Bowley toob näitena rea aastate (1875—1894) kohta põrnapalavikust *(splenic fever)* tingitud surmajuhtumid, mis moodustavad neil aastail järjekorralise rea: 5, 4, 10, 14, 12, 18, 9, 15, 8, 18, 11, 11, 11, 12, 7, 4, 3, 6, 7, 10, andes üldkeskmise 9,75, mis on täiesti tühine võrreldes igal aastal surevate üldarvuga — 530.000 inimest — ning mis vastab äärmiselt väikesele tõenäosusele. Nende arvude matemaatiline hinnang näitab Bowley arvestuste järgi, et siin ilmestub väga lähidane vastavus seda laadi surmajuhtumite teoreetiliselt ettenähtud ja tegeliku kordumise vahel [49]). See on muidugi väikeste arvude seaduse samasugune esitus, nagu Bortkiewiczilgi, kuigi Bowley töö ilmus mõni aasta pärast Bortkiewiczi vastava töö ilmumist [50]). Üldiselt ta läheb siiski veidi teist teed ja pühendab sellele küsimusele ainult väga vähe ruumi; Bowley mõtted pole igatahes üldse võrreldavad Bortkiewiczi eritööga, kus jätkatakse üldjoonis Lexise uurimiskäiku ning rajatakse väikeste arvude seadusele põhjalikult töötletud alus. Seepärast see seadus ongi statistilises literatuuris tuntud nimetusega „Bortkiewiczi väikeste arvude seadus". Kui osutasime eespool mõningale Adolph Wagneri analoogilisele märkmele ja Bowley vastavasisulisele käsitlusele, siis ainult selleks, et näidata, kuidas õpetlaste mõtted teatud momentidel erivais kohtades ning üksteisest täiesti sõltumatult satuvad samadele ideedele.

Lähtudes Lexise dispersiooniteooria põhimõtteist, prof Bortkiewicz oma „väikeste arvude seaduses" jätkas suure eduga Lexise uurimusi suhteliste arvude suurema püsivuse küsimuses, millised arvud lähtuvad mõõdukalt suurist absoluutarvudest. Seejuures ta näitas ülevaatlikult, et väga väikestest absoluutarvudest koosnevad statistilised read ilmestavad sageli püsivust, mis vastab peaaegu täiesti tõenäosusteooria nõudeile, ja andis sellele nähtusele nimetuse „väikeste arvude seadus" [51]). Selles töös leiab kinnitust juba varemal ajal tähelepanu äratanud fakt, et väga harvad nähtused omavad normaalsele tasemele lähedamat „püsivust" kui sageli-esinevad nähtused.

Seega L. v. Bortkiewiczi poolt esitatud nn. „väikeste arvude seadus“ kujutab ainult selle huvitava nähtuse täpset valandust.

Nagu tähendab Kaufmann, Bortkiewiczil õnnestus esimesena „anda sellele faktile kindel alus, näidata ta koht meie kujutluste üldsüsteemis statistiliste arvude „püsivusküsimuses“ ja anda sel teel selle süsteemi täieline viimistlus. Bortkiewicz võttis nimelt erilisele vaatlusele väga väikeste arvude juhu, kusjuures, vastandina üldvalemeile, osutus võimalikuks ignoreerida ka tõenäosuse suurust ja samuti v a a t l u s t e arvu kõikumist ning arvestada ainult s ü n d m u s t e absoluutarvusid; teiselt poolt tal õnnestus selgitada nende arvude kõikumiste teoreetiline jagumine, millised sääraseil juhtudel ei sobinud „vigadeteooria“ üldvalemeisse [52]). Välja töötanud harvade sündmuste „püsivuse“ erilise mõõdu, prof. Bortkiewicz uurib siis ta rakendust mõne näite abil, mis võetud enesetappade ja õnnetusjuhtumite statistikast. Näitena ta kasustab arvude kronoloogilisi ridu, mille üksikud liikmed kujutavad sündmuste endi eriti tähtsuseta arve, kuna aga neile kogu aja vastavad vaatluste või vastavalt vaatlusele allutatud inimeste suured arvud. Esimeseks näiteks on enesetapad kuni kümneaastaste laste seas Preisimaal ajastul 1869.—1893. a-ni. Neil aastail enesetappade arv kõikus poiste hulgas 0 kuni 6-ni, tütarlaste hulgas üksikuil aastail ei esine üldse enesetappu või esineb ainult üks enesetapp ja ainult ühel ainsal aastal leiame kaks enesetappa.

Nagu näeme, need on äärmiselt väikesed, harvad arvud. Seejuures nii poiste kui ka tütarlaste, samuti kokku mõlema soo suhtes ilmestus suur vastavus tegelikult toimunud ja teoreetiliselt arvutatud dispersiooni vahel. Teiseks näiteks on naiste enesetapad kaheksas väikeses Saksa riigis (Schaumburg-Lippe, Waldeck, Lübeck, Reuss ä. L., Lippe, Schwarzburg-Rudolfstadt, Mecklenburg-Strelitz ja Schwarzburg-Sondershausen) aastate 1881—1894 vältel. Mainitud enesetappade arvud neis riikides kõikusid 0 kuni 10-ni ning seejuures kokkukõlas nende jagumise teoreetiliselt oletatud korraga. Sedasama näeme kaheksas kutseühingus surmaga lõppevate õnnetusjuhtude suhtes ja lõppeks preisi sõjaväes hobusekabjahoobi tõttu surma saanud sõdurite arvu suhtes. Viimases näites näeme sarnast vastavust tegelikult toimunud ja teoreetiliselt arvutatud ning arvutuse põhjal oodatud sellelaadiliste sündmuste vahel, nagu see ilmestub järgnevast tabelist:

Juhtude arv aastas	Juhtude arv, kus mainitud aasta juhtude arv:	
	toimus tegelikult	oodati
0	109	108,7
1	65	66,3
2	22	20,2
3	3	4,1
4	1	0,6
5 ja enam	—	0,1

Teoreetilise tõenäosuse ühtumine tegelikult toimunud faktidega „ei sunni soovima midagi rohkemat“ [53]).

Väikeste arvude read, mis vastavad võrdlemisi väga harvadele sündmustele, ei sattunud varemal ajal teadusliku statistika uurimise alla ja nimelt sel põhjusel, et sääraseis väikestes arvudes esineb liigselt juhuslike põhjuste mõju. Tegelikult näeme siin korduvalt, et kahest teineteisele vahetult järgnevast arvust üks ületab teise palju kordi ja mõnikord — kui üks neist võrdub nulliga — koguni lõpmatu arv kordi. Kuna aga iga statistilisele tähtsusele pretendeeriv tuletis arvudest lähtub alati eeldusest, et juhuslike põhjuste mõjud tasakaalustuvad vastastikku, siis seepärast arvatakse, et need väikesed arvud ei oma silmanähtavalt üldse tähtsust. Kuivõrd on tegemist nähtuste selle sageduse põhjendamisega, mida mõeldakse nagu teatud määral sõltumatuna juhuslike põhjuste mõjust, niivõrd on väikeste arvude säärane madal hinnang täiel määral põhjendatud. Kuid lugu on täiesti teissugune, kui on küsimuses juhuse seaduste uurimine statistiliste andmete suhtes üldse, s. o. küsimuse uurimine, kas tõenäosusteooria kujutlused ja õpetused on rakendatavad statistika alal. Teostatud uurimine näitas, et „uuritud ridades ilmestuvad kõikumised vastavad peaaegu täiel määral teooria ennustustele, milles just seisabki väikeste arvude seadus“.

Veaekstsedenditeooria *(Theorie des Fehlerexcedenten)*, mis lähtub Lexise õpetusest, kuid arendati lõplikult Bortkiewiczi poolt, annab meile võtme selle näiva vasturääkivuse lahenduseks, mis märgatav mingisuguste sündmuste suurte ja väikeste absoluutarvude suhtes. Mainitud teooria võib edasises olla teatud toeks kujutlusele, mille kohaselt statistilised arvud on teatud üldtingimuste tulemusiks, milliste üldtingimustega ainult seguvad juhuslikud põhjused; niiviisi on uuesti võimalik taandada oma tähtsuses too kujutlus erilisest statistilisest seaduspärasusest, mis Quetelet ja ta järglaste ebaõnnestu-

nud avaldiste mõjul näis teaduses kaotavat nagu igasuguse krediidi [54]).

Bortkiewiczi poolt toodud ning tegeliku elu poolt kontrollitud reast näiteist ja ta teooria matemaatilisest põhjendusest (millel me muidugi ei või siin peatuda) saabub algul paradoksaalsena näiv tuletis, et „just sündmuste suured arvud on tegeliku ja teoreetilise dispersiooni mittevastavuse põhjuseks, — kuna, vastupidi, sündmuste väikestes arvudes tuleb otsida selle põhjusi, et toodud näiteis statistika järeldused ühtuvad peaaegu täiesti teooria ootustega". Võttes kokku oma uurimise tulemused, Bortkiewicz jõuab seepärast järgmisele otsusele: „Mida väiksem on vaatlusväli, seda harvemini esineb mingis antud ühiskonnas uurimisele alluv sündmus, nagu näit. enesetapp või õnnetusjuhtum, seda paremini sobivad saadud statistilised resultaadid vastavasse matemaatilisse valemisse" [55]).

See täielist tähelepanu vääriv väikeste absoluutarvude püsivus, samuti nagu vaatluste väikesel arvul põhinev suhtarvude püsivuski, sõltub kahtlemata dispersiooni mõõtmisel rakendatavast menetlusest, mis, prof. Žižek'i sõnade järgi, „muutliku tõenäosus- resp. ootussuuruse juhul viib väikeste vaatlus- resp. sündmusarvude juures teatud määral füüsiliste kõikumiskomponentide looritamisele (*Verschleierung*) [55-a]). Bortkiewiczil leidub siiski veel teine väikeste arvude suure püsivuse seletuskatse, ja nimelt „solidaarselt mõjuvate põhjuste abil". Kõigis uurimustes tõenäosusteooria alusel lähtutakse alati üksteisest täiesti sõltumatute sündmuste eeldusest. Kuid see eeldus ei vasta kaugeltki alati tegelikkusele. Sellel asjaolul põhinebki statistikas nii sageli kohatav erivus tegeliku ja eeldatud rühmituse vahel, kuid just samuti ka sündmuste väikeste arvude suurem püsivus võib olla seletatav „solidaarselt mõjuvate põhjuste" kujutluse abil. Kui uurime näit. nende isikute suhtarvusid, kes on kannatanud õnnetusjuhtumi all mingisuguses tööstusharus või veonduse alal, „siis antud juhul ettevõtete suurus ja muud asja olemusse kuuluvad olundid tingivad suurema või väiksema hulga inimelude ohvriks langemise antud tööstus- või veondusharus toimunud õnnetusjuhtumile (aurukatla lõhkemine, katastroof mäekaevanduses jne.). Või kujutlegem, kui tegemist on uppunute suhtarvudega, ühise paadisõidu hukkumisjuhtudega rakendatuna seda asjaolu, et seejuures tavaliselt hukkub või satub hukkumisohtu ühel õnnetusjuhul palju isikuid. Säärased ja neile taolised juhud, kus vaatlusele alluv sündmus (surm, vigastumine jne.) saabub

nagu rühmade kaupa, ma ühendan üksikjuhtude terava solidaarsuse mõiste alla“ [56]). See on täiendus sellele põhikombinatsioonile, mida vaadeldakse väikeste arvude seaduse üldehitises ja millest Bortkiewicz kõneleb oma töö teksti ühes lisas.

Prof. Bortkiewiczi oma sõnade järgi väikeste arvude seadus on Lexise (dispersiooni, M. K.) uurimuste järjekindla teostamise tulemuseks ja teoreetiliselt vaatekohalt esitab võib-olla nende viimistlust. Sündmuste „väikeste ja väga väikeste arvude uurimise teel võimaldus viia miinimumini suhteline veaekstsedent *(den relativen Fehlerexcedenten)* ja temas väljenduv tõenäosuse muutuste mõju, ja niiviisi saada lähikaudu normaalne dispersioon“ [57]).

Võrreldes Bortkiewiczi väikeste arvude seadust käesoleva töö eespoolse vaatlusega, et masside sisemist ehitist kujundavad arvud on alati palju püsivamad kui need, mis kujundavad nende üldmõõte, võime jõuda valandusele, mis antud sellele nähtusele prof. A. A. Tšuprovilt: „ülenormaalse dispersiooniga massnähtuste püsivustase on seda lähem normaalsele, mida kitsam on vaatlusväli ja mida väiksemad on seetõttu nähtuste kordumised“. Säärane otsustus näib esimesel pilgul täiesti paradoksaalsena ja nagu „kummutab kõik selle, mida tundsime nimetusega suurte arvude seadus“. Kuid, nagu rõhutab prof. Kaufmann, „tegelikult pole siin mingisugust vasturääkivust, — ei Bortkiewiczi „väikeste arvude seadus“ ega üldisemalt valandatud põhimõte, et „püsivus“ tõuseb vaatlusvälja koondudes, ei väära suure arvu seadust ei praktiliselt ega teoreetiliselt. Sest ka erilisem ja üldisem valandus ei pea lihtsalt silmas statistiliste ridade püsivust, mis oleks ta alatisuse, vähese muutlikkuse jne. sünonüümiks võrreldes teiste, tugevamalt muutuvate ridadega, vaid „püsivust“ selles erilises mõttes, mida see sõna omab Lexise ning ta õpilaste ja järglaste juures“. Suurte arvude seaduses ja väikeste arvude seaduses on juttu täiesti erivast. Kui esimeses neist on tegemist nähtuste endi enam-vähem korrapärase kordumisega (mis äratas varemategi aegade statistikute tähelepanu), siis teisel juhul on juttu püsivuse erilisest mõistest — arvude tegeliku kõikumise teooriaarvestusile korrapärase vastavuse mõttes. Sest kui vaatluste vähese arvu juures, nagu Bortkiewiczi seaduses, „arvude nähtav kõikumus on väga suur“, ent kui ta „ei välju sellistele arvudele teooria poolt lubatud piirest“, siis võime seejuures kõnelda märgatava erilise „püsivuse“ kõrgest astmest ja väikeste arvude seaduse järelduste täielisest kehtimusest.

Selle erisuse selgituse raskus ja kogu konstruktsiooni sidevus matemaatiliste eeldustega takistab paljusid statistikuid õieti mõistmast ja kujutlemast seda „seadust". Nende sekka, kes suhtuvad veidi arusaamatult Bortkiewiczi teooriasse ja väljendavad mõningaid kahtlusi, kuulub ka autoriteetlik Georg von Mayr, kellele igasugune matemaatiline lähenemine statistika-teooriale oli arvatavasti alati täiesti võõras. Seepärast näibki temale, et väikeste arvude seadus „vastastatakse suurte arvude seadusele", mida teatavasti tegelikult üldse ei tehta, sest kummagi seaduse rakendusalad ja küsimused, mida nendega lahendatakse, on suuresti erivad [58]).

Kes teatud määral süvenenud Lexise kooli vaateisse, sellele on käsitletud konstruktsiooni ja samuti kõikide ülejäänud statistiliste ridade püsivuse ja dispersiooniga seotud küsimuste tähtsus täiesti selge ning äärmiselt tähtis. Matemaatilise statistika esindajad pühendavad seepärast Lexise koolile väga suurt tähelepanu ja arendavad selle põhimõtteid viimasel ajal üha enam. Üldse kõikide tõenäosusteooria üldpõhimõttega ja edasise arenguga seotud konstruktsioonide teoreetiline tähtsus on puhtteaduslikul alal väga suur ning nad omavad suurt tähtsust praktilisegi elu paljudel aladel. Nõnda näit. meie poolt (kuigi väga lühidalt) vaadeldud tõenäosusteooria põhimõtteile rajatud õpetus statistiliste ridade keskmistest statistilistest suhetest hälbimisest (dispersioonist) leiab suurimat rakendust kindlustuse ja pensionide alal, mis tihedalt seotud tõenäosusteooria üldpõhimõtetega, milleta nende ettevõtete tõsine majandamine oleks üldse võimatu. Tõenäosuste endelisele arvutusele rajatud ning praktilisi eesmärke taotlevate näidetena võib tuua just pensioniarvestused. Siia kuulub ka vastavate organisatsioonide ja seltside laialdane kindlustusstatistika, mis on põhjustanud koguni antud ala matemaatikuteeriteadlaste, nn. aktuaaride, erilise instituudi asutamise.

Mis puutub puhtstatistilisse alasse üldstatistilise teooria mõttes, siis siin spetsialistide arvamused erivad suuresti. Sellal kui mõned statistikud-matemaatikud kalduvad matemaatilise analüüsi võtete võimalikult laialdase rakenduse pooldamisele, pole (isegi selles samas keskuses) vähe neid, kes soovitavad ses suhtes suurt ettevaatust ja teevad terve rea kitsendusi. Ent kuidas me ka ei suhtuks tõenäosuste arvestus-valemite ja -võtete rakendusse sel alal, peame igal juhul kindlasti meeles pidama, et tõenäosuspõhimõte ise on igasuguse statistilise otsustuse põhialuseid.

1 А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, 2 изд., СПБ. 1910, lk. 287.

2 V. John, Geschichte der Statistik, Erster Teil, Stuttgart 1884, lk. 233.

3 V. John, op. cit., lk. 246.

4 F. Žižek, Grundriss der Statistik, München und Leipzig 1921, lk. 151.

5 А. А. Кауфманъ, Теорія и методы статистики, 4. изданіе, Москва 1912, lk. 36.

6 Н. А. Каблуковъ, Статистика, (Теорія и методы статистики, Основные моменты въ исторіи ея развитія jne.) изд. 5-ое, Москва 1922, lk. 192.

7 Р. Орженцкій, Учебникъ математической статистики, Временникъ Демидовскаго Юридическаго Лицея, книга 112-я, Ярославль 1914, lk. 3.

8 Орженцкій, op. cit., lk. 4.

9 A. v. Oettingen, Moralstatistik und die christliche Sittenlehre, 1. Band; kolmas peatükk venekeelses tõlkes, paigutatud Jahnsoni poolt toimetatud väljaandesse: „Исторія и теорія статистики въ монографіяхъ Вагнера, Рюмелина, Эттингена и Швабе", СПБ. 1879, lk. 219.

9a Vt. N. Köstner, Eesti sõdurite pikkus 1924. a., Eesti Statistika, 1927, nr. 69.

10 Nimetused „kull" ja „kiri" vastavad mündi esi- ja tagaküljele; sõltumuses mündi joonisest võib esiküljel olla riigivalitseja „pea" või riigi „vapp" jne.

11 А. А. Кауфманъ, Теорія и методы статистики, Москва 1922, lk. 39.

12 H. Westergaard und H. C. Nybølle, Grundzüge der Theorie der Statistik, Zweite völlig umgearbeitete Auflage, Jena 1928, lk. 108 jj.

13 W. Winkler, Statistik, Leipzig 1925, lk-d 12—14.

14 А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, lk. 286.

15 Eesti (1920—1930), Arvuline ülevaade, Tallinn 1931, Riigi Statistika Keskbüroo, lk. 394, tabel 398.

16 Eestis ei ole võimalik eristada seda tendentsi nii selgesti, sest meie statistika ei anna selleks küllalt üksikasjalisi rühmitusi.

17 М. Н. Гернетъ, Моральная статистика (уголовная статистика и статистика самоубійствъ), Москва 1922, lk-d 228—248.

18 W. Winkler, Statistik, lk. 16.

19 G. von Mayr, Statistik und Gesellschaftslehre, Erster Band, Theoretische Statistik, 2. Auflage, Tübingen 1914, lk-d 197—198.

20 Toodud Jahnsoni teoses: „Теорія статистики", 5 изд., С. Петербургъ 1913, lk-d 532—533.

21 v. Oettingen, eespool tsiteeritud Jahnsoni toimetatud raamatus: „Исторія и теорія статистики въ монографіяхъ jne.", lk. 223.

22 Tsiteeritud Kaufmann'i järgi, op. cit., lk. 49.

23 L. v. Bortkiewicz, Grundriss einer Vorlesung über allgemeine Theorie der Statistik, Zweite Auflage, Berlin 1912, lk. 21.

24 Кауфманъ, op. cit., lk-d 59—60.

25 v. Bortkiewicz, op. cit., lk. 22.

26 Tsiteeritud: Власовъ, Теорія вѣроятностей, Лекціи, читанныя студентамъ юрид. факультета, Москва 1907.

27 W. Lexis, Über die Ursachen der geringen Veränderlichkeit statistischer Verhältniszahlen, teoses „Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik", Jena 1903, lk. 84.

28 Tsiteeritud Kaufmannil, op. cit., lk. 57. Antud peatükis puudutatud küsimuste suhtes ma pooldan üldjoonis vaateid, mis avaldatud prof. Lexise ja tema lähimate järglaste ning jätkajate, prof. Bortkiewiczi ja A. A. Tšuprovi poolt, arvates siia ka Czuberi, Savitši, Vlassovi ja mõne teise matemaatiku. Üksikuid eriviiteid teen ainult neil juhtudel, kui kasustatav materjal nõuab teatud põhjusil erilist märkimist.

Teosed, mida kasustame esijoones tekstis, on: W. Lexis, Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik, 1903; L. v. Bortkiewicz, Kritische Betrachtungen zur theoretischen Statistik, „Jahrbücher für Nat.-Oek. und Statistik", III Folge, Bd. VIII und X; В. І. Борткевичъ, О статистической закономѣрности, „Вѣстникъ Права", 1905; А. А. Чупровъ, Очерки по теоріи статистики, 2 изд., Москва 1910; Czuber, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Bd. I und II, 1908 ja 1910; A. A. Tschuprow, Das Gesetz der grossen Zahlen und der stochastisch-statistische Standpunkt in der modernen Wissenschaft, „Nordisk Statistisk Tidskrift", 1922, Bd. I; С. Е. Савичъ, Элементарная теорія страхованія, 2 изд., 1909, ja lõpuks palju kordi tsiteeritud А. А. Кауфманъ, Теорія и методы статистики, 4 изд., Москва 1922.

29 А. Н. Анцыферовъ, Курсъ статистики, Пособіе къ лекціямъ, 4 изданіе, Прага 1922, lk. 204.

30 Kombinatoorne arvestustermin, mida Lexis tarvitas mooduli arvestusel, millel peatume edasises.

31 L. v. Bortkiewicz, Grundriss einer Vorlesung etc., lk-d 22—23.

32 Кауфманъ, op. cit., lk. 63.

33 Кауфманъ, op. cit., lk-d 71—72.

34 L. v. Bortkiewicz, op. cit., lk-d 23—24.

35 Meenutame ses suhtes näidet, mis toodud prof. Jahnsoni kursuses. Võtame rea suurusi, näit. 30, 31, 29, 28, 32, 31, 28, 29, 27, 30. Nende keskmine võrdub: nende summa (295) jagatud 10-ga, s. o. 29,5. Iga suuruse hälve keskmisest on:

+ 0,5	— 0,5
+ 1,5	— 1,5
+ 2,5	— 1,5
+ 1,5	— 0,5
+ 0,5	— 2,5
$\Sigma = 6{,}5$	$\Sigma = 6{,}5$

s. t. positiivsete ja negatiivsete hälvete summad on omavahel võrdsed, ja järelikult kõikide hälvete summa võrdub nulliga. — Teine meile tuntud keskmist puudutav põhimõte seisab selles, et „keskmisest hälvete ruutude summa omab vähimat tähtsust, s o. vähemat tähtsust, kui hälvete ruutude summa igasugusest teisest suurusest, kui lähedane ta keskmisele ka ei oleks". Võttes näitena needsamad arvud, mis eespool, saame järgmise hälvete ruutude summa:

$$4(0{,}25) + 4(2{,}25) + 2(6{,}25) = 22{,}50.$$

Kui me võtaks meie poolt arvutatud keskmise — 29,5 — asemele isegi temale väga lähedased suurused 29,49 ja 29,51, siis 22,5000 asemel oleks hälvete ruutude summa sel juhul 22,5009, s. o. ikkagi veidi suurem.

36 A. Julin, Principes des Statistique etc., I, lk-d 442—449.

37 Кауфманъ, op. cit., lk. 106.

38 Кауфманъ, op. cit., lk. 108.

39 Анцыферовъ, op. cit., lk. 138.

39-a W. Winkler, Grundriss etc., lk. 87.

40 F. C. Kent, op. cit., lk-d 96—112. W. Winkler, op. cit., lk-d 86—94.

42 Янсонъ, op. cit., lk. 551.

43 H. Westergaard und H. C. Nybølle, op. cit., lk. 306.

44 Кауфманъ, lk 112.

45 Кауфманъ, op. cit., lk. 113.

46 Кауфманъ, op. cit., lk. 120.

47 Кауфманъ, op. cit., lk. 130.

48 Vt. „Исторія и теорія статистики etc.", Jahnsoni toimetatud, lk-d 134 ja 163.

49 Bowley, op. cit., lk-d 284—286.

50 Bortkiewicz avaldas oma töö 1898. a., Bowley kõnesolevaid mõtteid sisaldav raamat ilmus alles 1901. a.

51 L. von Bortkewitsch (algul ta kirjutas oma nime nii, M. K.), Das Gesetz der kleinen Zahlen, Leipzig 1898.

52 Кауфманъ, op. cit., lk. 132.

53 v. Bortkiewicz, Gesetz der kleinen Zahlen, lk. 25.

54 v. Bortkiewicz, op. cit., lk-d V—VI.

55 v. Bortkiewicz, op. cit., lk. 36.

55-a F. Žižek, Die statistischen Mittelwerte, Leipzig 1908, lk. 396.

56 v. Bortkiewicz, op. cit., lk-d 46—47.

57 v. Bortkiewicz, op. cit., lk. 38.

58 G. von Mayr, Statistik und Gesellschaftslehre, Bd. I, Theoretische Statistik, 2. Auflage, Tübingen 1914, lk. 199; samuti Bd. III, 1917, „Moralstatistik", lk. 268. Üldse „väikeste arvude seadus" põhjustas küllalt suure kirjanduse tekke. Me ei püüa seda siin purgivalt esitada. Viitame ainult peale tekstis toodu veel järgmistele teostele: G. Udny Yule, An Introduction to the Theory of Statistics, lk-d 265—266 ja 363—367; P. Орженцкій, Учебникъ математической статистики, lk-d 107—115; A. Tschuprow, Die Aufgaben der Theorie der Statistik, Schmollers Jahrbuch 1905; Mortara, teoses „Annalli di Statistica", Serie V, vol. 4, 1912; C. Gini, La legge dei piccoli numeri, Giornale degli Economisti, vol. XXXV, Ser. 2a, Sett. 1907 ja vastus Bortkiewiczilt sellele artiklile „La legge dei piccoli numeri, chiaramenti", samas žurnaalis, vol. XXXVII, Ser. 2 Ott. 1908; v. Bortkiewicz, Über die Zeitfolge zufälliger Ereignisse, Bull. de l'Institut Int. de Stat., tome XX, 2-e livr., 1915 etc. etc.

Kaheteistkümnes peatükk.

SOTSIAALSEADUS JA STATISTILINE SEADUSPÄRASUS, JUHUS JA TAHTEVABADUS.

1. SOTSIAALSEADUS JA STATISTILINE SEADUSPÄRASUS.

Käesolevas peatükis käsitletavad küsimused, nimelt sotsiaalseaduse olemus ja selle suhe juhusega ja inimese tahtevabadusega, on oma keerukuse tõttu teaduse poolt senini veel seevõrra lahendamata, et neile küsimustele siin pühendatud vähestel lehekülgedel ma ei sea üldse oma ülesandeks haarata mainitud küsimusi purgivalt. Olen täiesti teadlik omale püstitatud ülesande raskusest, meenutades seejuures Rümelini tuntud sõnu, et tänapäeval andestatakse palju meelsamini suuri raamatuid tähtsusetuist esemeist, kui lühikesi otsustusi suurtest küsimustest [1]).

„Maailm on lõpmatu: piiritu ruumilt ja ajalt ning ülenähtamatult keerukas. Oma hõlmamatuse tõttu pole teda võimalik tunnetada vahetu tajumise teel. Die Welt dadurch zu erkennen, dass man alle Einzelgestaltungen so, wie sie sind, einzeln vorstellt, ist eine für den endlichen Menschengeist prinzipiell unlösbare Aufgabe“ [2]). Selles kaleidoskoobilises mitmekesiduses, selles lõpmatus keerukuses hääbub inimmõistus. Seetõttu inimene püüab end aidata, kergendada oma ülesannet selle keerukuse liigendusega üksikuiks osiks ja selles lõpmatus keerukuses ning erilaadilisuses mõningate kordumuste, korrapärasuste ja püsivuste otsimise abil.

Välisilooduse suhtes need korrapärasused ja püsivused olid inimese poolt märgitud juba ammu: loodusnähtuste korrapäraselt reastuv vaheldus torkas liiga selgesti silma. Ent inimese olelutingimuste ja iseoma elu suhtes inimkond ei sooritanud küllaltki kaua nii

selgeid vaatlusi või vähimalt ei püüdnud teha neist vastavaid järeldusi ega otsustusi.

Ent kui võrdlemisi küllalt hilja rida uurijaid-statistikuid Graunt'i, Petty', King'i jt. isikus kogus ja kuhjas küllalt suure koguse andmeid, mis osutasid mõningate inimelu tähtsaimate avalduste (eriti inimese maailma saabumise ja siit lahkumise) alal esinevale korrapärasusele, siis need „korrapärasused" äratasid preisi sõjaväepastori *(Feldprediger)* Süssmilch'i tähelepanu ebatavaliselt, nii et ta pühendas neile korrapärasustele eriuurimuse. Selles uurimuses esineb esmakordselt selgesti piiriletud kujul inimtegevuste sfääris esineva seaduspärasuse idee. Teoloogina Süssmilch rööbistab need nähtused loodusteaduslikega ja, vaadeldes neid füüsikalis-teoloogiliselt vaatepunktilt, nimetab nende korrapärast vaheldumist „inimsoo muutuste, ta sünni, surma ja paljumise" jumalikuks korraks. Meid ümbritsevas maailmas juhib meid ja kõiki teisi „Igavene" *(der Ewige)*, kes suunab üldise arengu oma kavade kohaselt [3]).

Vaatamata Süssmilchi teose mitmele väljaandele see idee jäi kauaks ajaks nagu unustusse ja alles Quetelet näitas taas uusi vaatekohti sotsiaalteaduse statistikas rakenduse lõppeesmärkide käsituses. Ta püstitas taolisi seadusi Süssmilchi poolt avastatud seadustele. Kuid Quetelet nimetas neid seadusi juba moodses loodusteaduslikus keeles täiesti teisiti kui tema eelnik. Tema arvates tuli täppisteaduste alal luua iselaadne füüsika ehk inimühiskonna füsioloogia; statistilistes arvudes ilmestuvaid korrapärasusi ta vaatleb loodusseadustena. Edasises Quetelet' järglased püüdsid viia sotsiaalfenomenid eranditult loodusteaduslike kategooriate alla, tehes astronoomilis-füüsikalise seaduse oma juhtmõisteks.

Tähtsal määral August Comte'i õpetusest lähtudes ning vastandina teistele sotsioloogidele Quetelet nihutas täiesti kõrvale kogu sotsiaalsele arengule aluseks oleva psühhologismi uurimise ja tutvumise nende vaimsete nähtustega, mis esinevad ühiskondlikus elus. Arvude tingimatul valitsemisel seda polnudki vaja. Quetelet' väiteid toonitati ülearuselt tema liiga agarate järglaste poolt; eriti laialt populariseeris neid Buckle oma kunagi kuulsas, kuid nüüd peaaegu unustatud raamatus „Tsivilisatsiooni ajalugu Inglismaal".

Vallutatud Quetelet' poolt eriti moraalistatistika alal — süütegude ja enesetappade arvudes — näidatud silmatorkavaist korra-

pärasusist, Buckle langes iselaadilisse matemaatilisse fatalismi. „Ühiskonna teatud olundis teatud arv isikuid on sunnitud võtma endalt elu. See on üldseadus; kes nimelt saab süüdlaseks säärases roimas, see sõltub muidugi eriseadustest, millised, sõltudes ühiskondlikust peaseadusest, peavad oma kogumõjus siiski alistuma viimasele. Peaseaduse jõud on n i i v õ r d ü l e t a m a t u (minu sõrend, M. K.), et ei seondumine eluga ega hirm hauataguse maailma ees ei suuda oheldada ta mõju“ [4]). Vaatamata kõigi oma üldpüüdude tunnustatud väärtustele Quetelet' kool tekitas hiljemini oma lähtepõhimõtte ühekülgsusega teatava reaktsiooni. Vastuväiteid esitati peamiselt sellele koolile omase ümbritseva maailma iselaadilise mehaanilise mõistmise suhtes, vaatamata mainitud kooli püüule tuseerida säärast mõistmist, — ja loodusteadusliku vaatekoha vastu seati eetiline vaatekoht [5]).

Nähtus, mis äratas terve rea teadusmeeste tähelepanu, oli statistiliste arvude püsivus. Teatavasti tegelikult „paljud statistiliselt püstitatud arvud evivad säärast tähelepanuäratavat omadust, et nad lühema või pikema ajavahemiku vältel jäävad ühe ja sama ühiskondliku keskuse suhtes suuremate muutusteta. Antud maa sündimus ja abiellumus, meeste ja naiste osatähtsus sündinute ja surnute seas, eri vanusega isikute osatähtsus abiellujate seas jne. jne. ilmestavad aastast-aastasse mitte väga suuri kõikumisi. See vahetul vaatlusel vääramatult püstitatav fakt pakub, sõltumatult teoreetilistest tõlgendustest, hiigelhuvi meie kultuuri ühe põhilisima, kuigi vähemärgatava alussambana. Temal püsib tänapäeva majanduskord, mille aluseks laialdane tööjaotus ja töötamine määramata nõudmise peale“ [6]). See püsivus on kõigi meie arvestuste vältimatuid tingimusi individuaalse ja ühiskondliku elu väga erisugustel aladel.

Seesugused vaatlused tõid juba ammugi mitmeid uurijaid mõttele, et selles püsivuses avaldavad oma mõju erilised seadused, mis reguleerivad inimühiskonna elu. Seadustest kõneles juba Süssmilch, seadustest kõnelesid Comte, Quetelet, Buckle ja rida teisi kirjanikke. Mitte kõik neist ei tarvitanud seaduse mõistet ühes ja samas mõttes, kuid nad kõik kasustasid seda terminit suuremal või väiksemal määral. Igal juhul nad kõik kõnelesid sotsiaalseadusest, sotsiaalseadustest. Mis see sotsiaalseadus siis õieti on?

Rümelini arvates oleks küsimusele, mis on sotsiaalseadus, kergem vastata siis, kui küsimusele, mis on seadus üldse, leiduks üld-

tunnustatud vastus. Aga just säärane vastus puudub meil. Jättes isegi kõrvale need seadused, mis ei väljenda endaga olelevat, vaid olemapidavat, nagu riigi- ja kõlblusseadused, sõna „seadus" tarvitatakse mitte ainult igapäevases, vaid ka teaduslikus keeles kõige erisugusemas — kord kõige laiemas, kord kõige kitsamas — mõttes [7]).

Ajalooliselt seaduse mõiste saab oma alguse seadusest teatud normi mõttes. Kõneldes normatiivseist seadustest me mõtleme valitsemis-, riigi-, usundi-, kõlblus-, tava- ja isegi moeseadusi. Kõigil neil juhtudel on seadus inimtahte kannustajaks stiimuliks, ja seetõttu võib öelda, et seadused tõelises mõttes on eranditult tahteseadused. Mõistuseseadustest, s. o. loogilistest ja matemaatilistest seadustest, võib kõnelda ainult siirvas mõttes, kujutledes meie kujutluste ja mõtiskluste põhivorme ning seost põhjuse ja järelduse vahel — väljastpoolt antud eeskirjade täitmisena. Loodusseaduse kujutlusele me jõuame seetõttu ainult tahteseaduse omapärase piltliku siirde abil [8]).

Teadusliku seaduse küsimus on teadussfääri põhilisimaid küsimusi. — Teaduste piiridesse ja sisusse puutuva võitluse tsentris, kõneleb Eulenburg, asub seaduse mõiste. Tema juure viivad kõik küsimused loodus- ja vaimuteadustest, kausaalsusest ja teleoloogiast, eetosest ja logosest. Ühtlust on nimelt sel alal õnnestunud saavutada kõige vähem. Kas sotsiaal- ehk ajalooseadused olelevad üldse ja milline võiks olla nende tähtsus? Või asub siin tõesti teadusliku tunnetuse piir? [9]). Seaduse mõistet on piiritletud erivas mõttes ja haaratud erivas mahus. Kõneldi teaduslikest ja empiirilistest seadustest, loodusteaduslikest ja sotsiaal- ehk ajalooseadustest. Kõik see keerustas väga uurimusobjekti. Algul oli tendents lähtuda nii loogiliselt kui ka ajalooliselt loodusteaduslikest seadustest ehk loodusseadustest. Nagu märgib Lexis, loodusteadusliku maailmavaate üha suureneva mõju all algul tahtesfääri seadustest metafoorselt omandatud loodusseaduse mõiste sai iseseisvaks ja ta siirdi omakorda taas inimelunähtustele. Säärase mõistmise kohaselt loodusteaduslik seadus kujutab füüsilisest paratamatusest tuletuvate nähtuste muutumatut valemit. Füüsilise organismina allub kahtlemata ka inimene sellistele seadustele; kuid loodusseaduste olelut püüti tõendada ka inimtegevuse suhtes, millised tegevused määratakse kahtlemata igal isendjuhul tahte poolt. Sel juhul nende tegevuste seletus tahtega on ainult näiv;

nende tegevuste ja teostajate endi üle valitseb teadmatult loodusteaduslik valem, mis vähimalt massnähtusis peab viima füüsilise vältimatusega teatud lõpptulemustele [10]). See vaade põhines eriti märgatud statistilistel seaduspärasustel, ühiskondliku elu massnähtuste statistilisel püsivusel. Eriti neil juhtudel, kui ilmestus silmatorkav paralleelsus mingite nähtuste ja nendega kaasnevate olundite vahel küllalt suure aastaterea jooksul, mõned nägid selles nähtustevahelist põhjuslikku sidet, s. t. kõnelesid loodusseadustest. Kuid see ei vastaks loodusteadusliku seaduse mõistele. Sest loodusteadusliku seadusega mõistetakse mingisuguse edasisele liigendusele mittealluva põhinähtuse või mitme põhinähtuse koosolelu täpselt püstitatud normi. Seepärast ei ole näit. loodusseaduseks see tõik, et Berliini keskmine aastatemperatuur on + 8° C ja Tartu oma + 4,5° C, sest need on ainult keeruka tingimustekompleksi ja põhjuste resultaadid, mis olid täiesti teissuguse iseloomuga samal kohal Cesari ajal või mingisugusel varasemal geoloogilisel perioodil [11]). „Loodusseaduse erisus," kõneleb Lexis teisal, „seisab just selles, et viimase alusel me võime iga üksikjuhu suhtes ennustada midagi, millel on üldtähtsus" [12]).

Teadusliku seaduse piiritlemine ei ole kaugeltki kerge ülesanne. Teatavasti ta ei või piirduda mingi vaadeldud tõiga, mingi olundi määratlusega. Õigusega küsib Rümelin, et kas võib nimetada seaduseks seda, kui vesi teatud jahtumisastmel muundub jääks, teatud kuumumisastmel moondub aga auruks, et leek kustub, kui talle valada vett..., et inimene sureb, kui talt võtta õhk või toit, lõigata ära ta pea või juhtida ta makku teatud annus arseeni või sinihapet? Need olundid kujutavad ainult teatud tõikade nentimist, kuid mitte seaduste püstitust. Isegi neil juhtudel, kus nad näitavad kaheldamatut seost põhjuse ja nähtuse vahel, pole kaugeltki alati tegemist seadustega; sest kui pidada neid seadusteks, siis sääraseid seadusi oleks meil miljoneid. Seaduste objektiks on teatud jõudude mõju alatised resultaadid [13]) või: „seadus on jõudude piiritlus" — *Das Gesetz ist die Definition der Kräfte* [14]). Seepärast võivadki sotsiaalseadustest (eriti statistiliste korrapärasuste määratlusel) kerge südamega kõnelda ainult need, kes peavad mingi püsivuse nentimist seaduseks. Seesugune püsivus on üks seaduse tingimusi, sest Eduard Hartmanni arvates teaduslik seadus on „nõnda-mõjumise konstantsus" — *die Constanz des So-Wirkens;* ent seadus eeldab veel teisi tingimusi. Nende statisti-

liste korrapärasuste juures resultaatide püsivus tuletub ainult nende mõistete tunnuste püsivusest. Ja kui statistika annab meie kogemusandmeile, mis sama vanad nagu inimmälestus neist, ainult seepärast teaduslike seaduste nõudlusliku nimetuse, et nad on täpselt vaadeldud ja määratletud, siis ta võib sellega muutuda samasuguseks naeruobjektiks nagu need, kes esitavad tavalisimad igapäevase elu kogemused mingite eriliste teaduslike saavutiste ja avastistena [15]). Sest kõik säärased „seadused" pole muidugi mitte seadused, vaid lihtsalt meie igapäevaseid kogemusi moodustavate tavalisimate tõikade nentimine.

Asi seisab seega mitte ainult teatud nähtuse nentimises, vaid milleski rohkemas. Helmholtz'i piiritluse järgi „nähtuste seaduse leidmine tähendab nende nähtuste mõistmist" [16]). See on järelikult ühe ja sama klassi nähtuste paljude üksikvaatluste viimine kõrgema mõiste alla. Just samuti igal võimalusel loodusteadustes teadlikult rakendatav kunstlik abstraktsioon vastab üldiselt ainult mõistete moodustamise loogilisele protsessile. Maksab ainult meenutada vanaaegsemat *juriidiliste* mõistete kujunemist, kus just samuti konstitueerivad „olulised tunnused". Võib märkida, et üldse teaduslike järelduste moodustamine toimus alati palju vastavamalt juriidilisele (ja grammatilisele) koolile ja sfäärile kui loodusteaduslikule mõtlemisele. Sest primitiivsete õigusnormide kasuistika on väga suur [17]).

Seega kuulub seaduse mõistesse ka seletamisoskus. „Seletamisega" mõistame teatud erijuhu viimist vastava üldmõiste alla. Oma seletusvõimega ja loomuliku püüuga seda liiki üldmõistete poole loodusseadused nimelt teenivadki *seletust*. Loodusseadused seletavad loodusteaduslikke nähtusi, viivad neid üldmõistete alla ja seletavad seega nii üksikjuhu kui ka nende mitmekesisuse. Sõna „seletama" ei võigi evida mingit teist mõtet. Kui võiksime viia füsioloogilised nähtused füüsilis-keemiliste seaduste alla, siis võiksime pidada nad *seletatuks* (teatavasti tänini me seda veel ei suuda). Aga konkreetsedki loodusteadused *seletavad* tegelikkust ainult abstraktses teaduses leitud loodusseaduste abil. Sest konkreetse kirjeldus vajab oma korrelaadina tingimata mõistete kasustamist; oleleva ja samuti selle kirjeldus, **kuidas** olelev toimub, nõuab seletust ja näitamist, **mispärast** see toimub nõnda. Aga seda teostavad just taas abstraktsed loodusteaduslikud seadused. Nad on sel juhul eranditult seletava kirjelduse vahendiks [18]).

Vaadeldes mõiste „seadus" teket, prof. Eulenburg tuletab ta juure seadusandlikust (statutaarsest), religioonilisest, ratsionalistlikust ja eetilisest alusest. Sõna *νόμος, lex, Gesetz, seadus* vanim ning loomulikem tarvitamine tuletub millestki riigi poolt seatust. *Gesetz — es ist das „Gesetzte"* — seatu, püstitatu. Säärastele püstitustele pole kirjalik vorm tingimata sunduslik; juurdudes lihtsalt rahva teadvuses, nad võivad olla üldtunnustatud. Sääraseist püstitatud seadusandlikest reegleist kõneldakse Antigooni teatud kohas, mis meenutab „jumalate igavest, kirjutamatut seadust". Säärased seadused on sunduslikud, siduvad normid. Samas mõttes tuleb mõista ka Sokrates'e viidet kirjutamata seadustele vanglas olles. Samuti tuleb mõista Cicero'd, kelle arvates *naturae ratio* on *lex divina et humana*.

Hilisemaile ajale on väga oluline seaduse mõiste usundlik külg, mille kohaselt kõige toimuva ja juhtiva korra allikaks on mitte inimpüstitused, vaid jumala tahe. Selle mõiste kandmine loodusnähtustele esineb ainult erandina Plato'l ja Aristoteles'el, kes viivad ta eranditult käitumisreeglite alla, kuid ta esineb selles mõttes Thukidides'el ja eriti stoikutel. Jumalaseaduse mõiste üldse, mille suhtes inimseadused on ainult peegeldused, oli tuntud juba Herakleitos'ele, Rooma kirjanduses säärane mõistmine säilib, eriti tänu stoikutele, kes seondavad maailma mõtte (разум) mõiste jumala eeskirjadega. Näit. Lucretia tuntud filosoofilises poeemis me kohtame väljendit *leges naturae*. Ka juudi maailm annab meile sellise mõistmise näidiseid. Kujutlused, et maailma areng on midagi antut, et teda valitsevad seadused on jumaliku päritoluga, s. t. muutmatud, kõrvalmõjudele mittealluvad ning seatud maailma kõrgeima valitseja poolt, — läbivad punase joonena Vana Testamenti ning esinevad seal korduvalt lauludes ja Hiiob'i raamatus. „Jumaliku seaduspärasuse" mõiste väljendub ka ajaloos. Ajalooline elu toimub jumala kava kohaselt, s. t. seaduspäraselt. Üldse tänapäeva käsitus ajalooliste perioodide järjekindlusest on väga varase päritoluga. See esineb püha Augustinusel ja Thomasel Aquino'st, kus moodustab dogmaatika ühe osa ning on ehitatud täiesti aprioorselt. Säärane ajaloomõistmine saavutab oma kulminatsiooni Bossuet' juures.

Ent peale eelmainitute on veel kolmas, mitte vähema tähtsusega, õiguse tekkejuur. See on loodusõiguslik *(jus naturale)* vaade, mis kokkub suurel määral mõistusest lähtuva õigusega. „Loodusõigus" oli omal ajal suuresti küllastatud kujutlustega inimese eeti-

lis-mõistuslikust loomusest; need kujutlused mängisid tähtsat rolli nii vana- kui ka kogu keskajal. Selle algust peab otsima juba veda aarialaste juurest ja nende *rita* mõistest. Siit saab alguse roomlaste *ratum, ratio,* sest roomlased omandasid omakorda loodusõiguse. Hiljemini väljendid *lex naturae, lex naturalis* esinevad väga sageli mitte ainult nii populaarsete filosoofide juures nagu Cicero või Seneca, vaid ka rooma õigusteaduses. See loodusseaduse mõistmine, mis seondab ühtlaselt kõik inimesed ja neis peituva looduse, on laialt levinud keskajal ja saavutab oma kulminatsiooni taas Thomas Aquino juures. Seda tunneb juba uusajal Luther, kes väljendab ta sõnus: *Das Gesetz der Natur ist in jedermanns Herz geschrieben.* Hiljemini esineb see käsitus Spinoza, Grotius'e, Bodin'i, Hobbes'i ja Montesqieu' juures. Temast tuletub füsiokraatide koolkonna pea, Quesnay', kujutlus „loomulikust korrast" *(ordre naturel).*

Lõppeks on veel seaduse mõiste neljas ning viimne juur, mis tuletub esteetilistest kujutlustest. Sümmeetria ja kordumus, taolisus ja püsivus, üldse korrapärasus mitmekesisuses tekitavad esteetilisi mõjustusi, mis esinevad ka puhtmõistuslikus tegevuses. Vanaajal vastastatakse *Kosmosele Kaos. Kosmosega* tähistatakse korda — sümmeetriat ruumis, rütmi ajas. See sõna siirdi loodusele ja kogu maailmale inimelu alalt, kus ta tähendas kaunistist, ehet, kunstiteost. Just samuti roomlaste *Mundus* tähendas algul kaunistist, kuid hiljemini juba korda ja maailma. Pytagoorlaste maailmaharmoonia hõlmab algusest peale nii ühe kui ka teise: loodusseaduse ja ilu, sfääride harmoonia ja korra.

Lihtsusemoment kuulus kahtlemata juba algusest peale esteetiliste nõuete hulka, mis leidsid rakendust ka maailmamõistmises. Juba kaua aega valitsenud kujutlus maakera ringilisest liikumisest lähtus esteetilise iseloomuga aprioorsest motiivist. See motiiv mõjustas teatud määral Kepler'i, Kopernik'u ja Ticho de Brache' konstruktsioone. Loodustunde ärkamine renessansiajal, seadusliku korra rütmi ja iluga tekitatud lõbutunne mängisid tähtsat osa loodusseaduste ja nende eri formuleeringu tekkes. Siit võib otsida Giordano Bruno julge fantaasialennu lätet; samuti mõjustas see kahtlemata Leibnitz'it ja natuurfilosoof Schelling'it. Lõpuks peegeldas see puhteetiline külg ka Schiller'i ja Goethe' maailmavaadet. — Sääraseile erilaadseile allikaile võib viidata seaduse mõiste päritolu uurimisel.

Sellest selgub, nagu märgib Eulenburg, vähimalt: esiteks eksikujutlus, et „loodusseaduste", sotsiaalteaduslikus mõttes, mõiste on pärit induktiivseilt ning eksperimentaalteadustelt ja, teiseks, et siin on tegemist võõraste kategooriate lubamatu siirdumisega neile mitteomasesse sfääri. Mainitud eksiarvamused on täiesti ilmsed. Meid huvitav seaduse mõiste ise evib hoopis teise alglätte ning juurdub inimolelu väga sügavas mõistmises [19]).

Üldse esines teaduses tendents vastastada loodusteaduslikud seadused vaimse sfääri seadustega, muuseas ka sotsiaalseadustega. Rümelin märgib näit., et sellal, kui loodusteaduslike (näit. füüsika-) seaduste sfääris on kõike võimalik mõõta, kaaluda, täpselt arvutada, — vaimne sfäär ei allu sellisele arvestusele. Meie vaimse elu sfääris pole võimalik midagi arvutada, midagi mõõta või täpselt määratleda. Sest iga arvestus vajab lähtealusena teatud ühikut. Samal ajal aga kogu meie sisemine kogemus ei anna meile ainustki nähtust, mida võiksime ses mõttes pidada lihtsaks, kasustada teda ühikuna, mille suhtes teised nähtused oleksid kas mitmekordsed või murdosad [20]). Samuti suhtub täppisseadusele esitatud nõudmistesse ka Neumann. Mingisuguse põhjuse järeldus peab igal täppisseaduse üksikjuhul alluma arvutusele. Samal ajal meie vaimses sfääris, märgib Neumann oma väiteid Cairnes'i [21]) arvamustega kinnitades ning Rümelin'i korrates, pole midagi võimalik arvutada, mõõta või täpselt määratleda [22]).

Neumann'i arvates kõik kausaalseadused on üksteisega põhjusliku seosega seondatud nähtuste ühelaadilise kordumuse väljendid [23]); ja Rümelini järgi nad on „jõudude mõjumise piiritlused", nii et me kõneleme väga sageli näit. kapillaarsuse-seaduse või tõmbeseaduse asemel kapillaarsusest või tõmbejõust, vahetades seega ühe mõiste teisega. Helmholtz märkis juba 1869. a., et kõigil neil juhtudel jõud ei ole midagi muud, kui „tegevuste objektiivne seadus", ja jõudude avastamine ei tähenda midagi muud, kui seaduste avastamist [24]). Ent kõik see peab alluma täpsele määratlusele. Kuid sotsiaalsfääris (ta seotuse tõttu psüühilise maailma nähtustega) pole lugu kaugeltki nii. Seetõttu, et majandusseadused sõltuvad esijoones psüühilistest mõjudest, olevat täppisseaduste olelu Neumanni arvates majandussfääris võimatu. Täppisseaduste eelduseks on mingisuguste alatiselt ühesuguse iseloomuga põhjuste mõju; ja nimelt see puudub vaimuteaduste sfääris [25]). Nii Neumann kui ka Rümelin lähtuvad siin oletusest, et kõik psüühilised

nähtused ei allu üldse matemaatilisele arvestusele. Kuid ei üks ega teine arvesta seejuures psüüho-füsioloogia ja veel vähem eksperimentaal-psühholoogia andmeid; sest mainitud teaduste abil on võimalik saada juba enam-vähem täpselt mõõdetavaid resultaate [26]). Sellele epohhile, millal nad kirjutasid, on see ka täiesti mõistetav.

Seega ei eitata sotsiaalseaduste olelut, vaid viidatakse ainult nende väiksemale täpsusele ja selgusele, võrreldes loodusteaduslike seadustega [27]).

Siit nähtub, et kuigi uurijad ei eita sotsiaalseaduste olelut, siiski tehakse mainitud seaduste suhtes olulisi erandeid ja kitsendusi. Loodusteaduslike seaduste suhtes pole mingit kahtlust: nende olelu on teaduslikult kindel. Ent loodusseaduste olelust ei saa veel kuidagi järeldada sotsiaalseaduste oleluvõimalust. Kuid viimaste olelu sotsiaalelus, kuigi teatud korrapärasuste ja seaduspärasuste näol (laskumata seejuures nende täpsuse ja muutumatuse käsitlusse), on niivõrd silmanähtav, et ükski terve mõistusega inimene ei hakkaks neid eitama. Sest neil ju põhinebki kogu sotsiaalelu võimalus. Kogu meie isiklik tegevus on kõigis oma sfäär es suunatud lähimasse ja kaugemasse tulevikku. Kuid tuleviku ennustamine on võimalik ainult siis, kui võime oodata, et sündmuste käik toimub tulevikus tõenäoselt samase korrapärasusega, nagu senini. Kas sotsiaalelu toimub tõesti nii ühtlaselt, see ei oma siinjuures nii otsustavat tähtsust, nagu meie veendumus sotsiaalelu seesuguses iseloomus, et juhus ja tahtevabadus mängivad sotsiaalprotsessi käigus päris tähtsuseta osa. Selline veendumus on üldse otsustav moment kogu meie isiklikus tegevuses. — Kogu sotsiaalelu kõigis oma avaldustes, mis väljenduvad majanduses ja õiguses, riigifinantsides ja koolielus, maailmakäibes ja kutsetegevuses, kunstisaavutistes ja poliitikas, on võimalik ainult seetõttu, et olelevad sotsiaalseadused ja korrapärasused. Seejuures allub sellele üldreeglile võrdsel määral mitte ainult sotsiaalelu teatud üksik külg, vaid kogu sotsiaalelu tervikuna. Haigla ehitamine, ettevalmistus juristikutsele, aktsiate emissioon, ülikooli-professori kursus, kaubandusettevõtte asutamine või mingisuguse kunstniku kontsert oleksid täiesti lootuseta üritused, kui ei võidaks arvestada mingit edu, kui ühiskond poleks teatud omapärase seade ja korrapärasusega kosmos. Teiste sõnadega, ühiskonna olelu on võimalik ainult tänu suhteliselt püsivale korrale ja selles esinevaile täiesti kindlaile muutustele, s. t. sotsiaalseaduste olelule ja mõjule.

Sotsiaalseadused on inimliku ühiselu ja tegevuse loogiliseks *apriori*'ks.

Sellest järgneb, et sotsiaalteaduste kui ühiskonnateaduste teoreetilise mõtte postulaadiks on sotsiaalseaduste mõju tunnustus: ainult sel viisil ta ise suudab mõista üksikfakte ja seost sotsiaalelus. Ühiskonnateadus ongi võimalik sotsiaalseaduste olelu eeldusel; see on talle midagi vältimatut, endastmõistetavat.

Sotsiaalseadus pole mingisugune kunstlik sünnitis, mingisuguste analoogiate või loodusteaduste kopeerimine, vaid vaadeldud nähtuste olemusest tuletuv täiesti iseseisev moodustis. „Kui loodusteadust ei oleks üldse, kui ei oleleks üldse ka loodusseadusi," sõnab Eulenburg, „isegi siis me jõuaksime iseendast sotsiaalsündmuste korrapärasele kordumusele kui sotsiaalfaktide tunnetuse ühele eeldusele. Sest seaduse algmõiste pole loodusteaduslik, vaid inimsotsiaalne" [28]).

Ent, nagu nägime eespool, terve rida uurijaid, nende seas Rümelin ja Neumann, tunnustades sotsiaal- (eriti majandus-) seaduste olelut, esitavad nende suhtes mõningaid kitsendusi: psüühilise tegevusega seotuna nad ei evi tarvilikku täpsust, ei allu valjule matemaatilisele formuleeringule ja seetõttu nad ei võigi kanda täppisteaduste ehk valjus mõttes teaduslike seaduste nimetust.

Rümelin tunnustab näit. täiesti õieti sotsiaalteaduste tähtsust üldse ja eriti ühe — ajaloo — oma neist. „Kuigi inimvaimu tunnetus on vähem täielik ning keerukam, ta asub siiski alati kõrgemal igasugusest loodusetunnetusest. Ajalugu ehk inimvaimu käik sarnleb üldjoonis matkaga, kus iga päev toob uusi liike, mis ei sobi senisesse klassifikatsiooni ega lase end paigutada mingisse seaduste või reeglite valmisolevasse süsteemi" [29]). Kuid vaatamata sellisele kõrgele hinnangule ta ikkagi möönab, et „säärases valdkonnas, kus vabadus, individuaalsus ja juhus avaldavad resultaatidele nii suurt ning kõrvaldamatut mõju, kus ükski ühiskondlik olund ei või täiesti vastata eelnenule, kus me kunagi ei või puhtalt liita kõik erivused ja kunagi ei või olla täiesti kindlad, et tunnetasime kõik mõjuvad põhjused, seal seadus, mis püstitab looduselu eeskujul vältimatud kausaalsuhted, ei või nähtavasti üldse leida rakendust" [30]).

Rümelini kogu eespool-toodud väitluse peab tunnistama ekslikuks. Tänapäeval see ei vaja isegi peaaegu põhjendust. Sest valju täpsuse nõuet suudab rahuldada ainult väga väike osa isegi

loodusseadusist [31]). Väide, et sotsiaalnähtustes pole võimalik tunnetada kõiki mõjuvaid põhjusi, on peaaegu samal määral kehtiv ka loodusteaduste suhtes; sest looduseski esineb iga nähtust määravate põhjuste paljus ja järelikult ei võimalda ka loodusnähtused kaugeltki mitte alati purgivat arvestust. Nähtusi määravate põhjuste paljusest kirjutab väga palju teadlasi: Poincaré, Max Verworn, Jevons jt. Nii sõnab ses suhtes Max Verworn: „Mitte ainuski nähtus maailmas ei sõltu ainult ühest tegurist, mille võiks esile tõsta mitmete teiste hulgast ja nimetada „põhjuseks". I g a s u g u n e n ä h t u s o n t i n g i t u d a r v u k a i s t t e g u r e i s t, milliseist igaüks on v ä l t i m a t u ta oleluks. Alles pärast kõikide tingimuste analüüsi on nähtus „seletatud" [31]).

Loodusteaduslike seaduste absoluutses täpsuses polnud täiesti veendunud needki, kes toonitasid sotsiaalseaduste ebatäpsust. Neumann näit. kinnitas, et on loodusteaduslikke seadusi, mida üldse või vähimalt täiel määral ei või nimetada täpseiks, kuivõrd nende suhtes pole rakendatav täpne arvuline väljendamine [32]). Seega juba Neumanngi tunnustas sääraste mitte-täiesti täpsete loodusseaduste olelut; järelikult erivus loodus- ja sotsiaalseaduste vahel on ainult koguslik, mitte aga olemuslik. Mis puutub sotsiaalseadustele esitatud nõudesse, et nendega määratud nähtused toimuks tingimata varemini täpselt määratletud korras ning korduksid täiesti korrapäraselt, siis säärase „seaduspärasuse" nõue läheb liiga kaugele, sest sel määral pole mainitud „seaduspärasust" looduseski. Sest igas loodusnähtuses, jättes erandamata isoleeritud eksperimendigi, ristleb ning põimub erilaadseid tingimusi ja seetõttu mitte ainuski neist ei vasta kunagi täiesti täpselt teisele [33]).

Tänapäeval on täiesti selge, et loodusteaduslikel seadusil on enamikus, nagu sotsiaalseilgi, ainult hüpoteetiline iseloom. Isegi täpsed loodusseadused on rakendatavad ainult täiesti määratletud tingimustel, näit., kui temperatuur ei ületa teatud piire, s. t. tegelikult muutuda võivail tingimustel. Nad ei evi kunagi absoluutset tähendust, vaid on kehtivad ainult teatud tingimustel, mille püsivust on vaikides eeldatud [34]). Järelikult nad ei eri olemuselt, vaid ainult täpsusastmelt, millist asjaolu Menger kinnitas juba ammu [35]). Isegi matemaatikas tuleb tunnustada teatud suhtelisust. „Nagu tõendasid möödunud sajandi uurimused", kirjutab prof. Štšukarev, „me peame matemaatikateaduste valdkonnas loobuma tunnustamast mitte

ainult aksioomide kõigutamatust, vaid isegi loogilist kadumatust“ [36]).

Just samuti on lugu nende püsivuse ja muutumatusega ajas. Sotsiaalseadused sõltuvad teatud tingimustest ja need tingimused ise on muutlikud; see olund annab sotsiaalseadustele ajaloolise iseloomu. Nad on „igavesed“ ning „üldised“ ainult niivõrd, kuivõrd nende tingimused on igavesed ning üldised. Üldse igal seadusel on ainult provisoorne iseloom. Ei tohi unustada, et kõik, mis põhineb kogemusel, on vääratav sellesama kogemusega. Seadustki tuleb läbi proovida, kontrollida ja vastavalt muuta kogemuse abil [37]). Mis puutub sotsiaalseaduste erilisse „psühooloogilisse“ iseloomu, siis nad kujutavad s o t s i a a l seadusi, ühiskonnaseadusi ja säärastena nad on seadused mitte ainult *sui juris*, vaid ka *sui generis*. Nad pole loodusteaduslikud, psühholoogilised, bioloogilised ega tehnilised. Kogu psühholoogia, samuti kogu tehnika ei moodusta veel sotsiaalseid tingimusi ja järelikult ka mitte — sotsiaalseadusi. Viimaseid iseloomustavad nimelt väliste ja sisemiste osiste funktsioonide erilised suhted, millised soetab just „ühiskonna“ olelu. Ja ühiskonna olelust sõltubki sotsiaalseaduste olelu. Sotsiaalseadused ongi teatud elementaarsete ning ühiskondliku iseloomuga nähtuste vahelise seose abstraktsed väljendid, milline asjaolu kõrvaldab täiesti nende näivalt sotsiaal-psühholoogilise olemuse [38]).

Loodus- ja sotsiaalseadused on järelikult teineteisega väga sarnased. Nad kokkuvad vormiliselt; see kokkumine on tingitud mõistete moodustamise ja üldse loogilise mõtlemise ühesugusest eeldusest. Kuna ühtede ja samade vaimsete võimetega inimesed püstitavad õiguslikke norme ja sooritavad keemilisi katseid, siis seepärast kokkuvadki kõige laiemal määral loodus- ja sotsiaalseaduste vormid. Selles pole midagi erilist, ja tundukski imelikuna, kui see oleks teisiti. Ses suhtes tuleb veel kord rõhutada loodusseadustelegi omast hüpoteetilist iseloomu, ilma milleta nad üldse kaotaks mõtte. Kuid nende tingimuste maht, milliste olemil seadused säilitavad oma tähtsuse, on üksikjuhtudel väga eriv. Võime liigitada neid teatud järjestikus nõutavate tingimuste mahu ja sisu järgi. On „seadusi“, mille kehtivustingimustel on väga üldine iseloom: mehaanilised, mis tegelevad üldisimate omadustega. Juba keemilised omadused on sõltumuses spetsiaalsemaist temperatuuritingimustest, agrekaatide ja valentsuse seisundist. Orgaanilise maailma omadused toovad endaga kaasa täiesti uue ning väga olulise piiratuse, mis seotud „elu-

protsessi" olemusega. Veel suuremal määral esineb see psüühiliste nähtuste juures jne. Seepärast võime kõnelda mitte „teaduste hierarhiast", kus iga järgnev aste põhineb eelneva tundmisel, vaid erilaadsest „seaduste hierarhiast", mis põhineb tingimuste järjekindlal muutusel. See tee viib suurimast lihtsusest ning seega suurimast mahust suurimale keerukusele, rikkalikumale sisule ja seega kitsamale rakendusalale. Sel põhjusel ongi sotsiaalseaduste objekt teissugune kui loodusteaduslike oma. Ja seepärast on ka nende sisu täiesti eriv, kui suur nende vormi ja tähtsuse sarnasus ka ei oleks [39]). Kuid sotsiaalseaduste tähtsus ise näib nüüdisajal täiesti selgitatud olevat.

Ühiskondlike nähtuste juures on paljudel juhtudel sobivam kõnelda mitte sotsiaal-„seadustest", vaid seaduspärasustest. Eriti kohane on see statistiliste andmete suhtes. Seepärast näit. v. Mayr kõnelebki eeskätt massnähtustes ilmestuvaist korrapärasustest, siirdudes siis seaduspärasustele ja ainult päris lõpus jõuab sotsiaalseaduse mõistele, mida ta käsitabki kitsamas mõttes [40]). Kui asi puutub statistikasse, mis huvitab meid praegu eeskätt, siis me otsime teaduslikke otsustusi „mitte üksikarvudes, vaid statistiliste arvude ridades, ja statistiliste ridade uurimine ongi see tee, mis viib statistiku teaduslikele üldistustele, — selle määratlusele, mida nimetatakse statistilisteks korrapärasusteks ja seaduspärasusteks, ja siis paljudel juhtudel põhjuslike või põhjuslikele lähidate seoste ja sõltumuste avastamisele" [41]). Seejuures statistika püüab eeskätt määratleda statistilistes nähtustes ilmestuva püsivuse, pidevuse ja ühelaadsuse, mis pakub puhtteaduslikku, teoreetilist huvi ning evib suurt praktilist tähtsust, võimaldades paljudel juhtudel sotsiaalset ennustust. See põhineb sellel, et mingisuguste nähtuste püsivuse statistiliselt määratletud tõik ei või olla juhuslik, ja järelikult „sellest tõigast võime julgesti järeldada, et oleleb teatud põhjusi, mis tingivad seesuguse püsivuse."

Statistilisi arve, eriti suhtarve, sõnab Kaufmann [42]), milles kõige rohkem väljendub statistiline seaduspärasus, „tuleb vaadelda mitte kui nähtusi valitsevaid norme, kui loodusseaduste vormi, vaid vastupidi: nad ise on ainult massnähtuste teatud liikumise resultaadid; ja kui need arvud pika aja jooksul jäävad muutumatuks, siis see on vaid selle tunnuseks, et ühiskondlik protsess asub teatud suhteis liikumatus seisundis või allub ainult pikaldastele muutustele." Seadus loodus-ajaloolises mõttes „on sündmuste faktili-

selt ühelaadilise toimumise üldistus või abstraktsioon. Seaduspärasus peab ilmestuma kõigis üksikjuhtudes, — ja meil peab olema õigus induktiivseks otsustuseks, et ta ilmestub üldse kõigis antud liiki juhtudes." Tänu statistiliselt uuritavate nähtuste erilaadilisusele ja kirevusele statistiline seaduspärasus võib nõuelda ainult tõenäosuse suuremat või väiksemat astet, sest kirjus mitmelaadilisuses võib osutuda olulisi hälbeid „seaduspärasest" šabloonist. Statistilised arvud „pole midagi muud, kui mingile teissugusele mõõtmisele mitte-alluvate ning oma põhielementidest valjult dedutseeritamatute keerukate olunditekompleksi koosmõju kriteerium, mõõt. Eluliste suhete püsivus koos erisugustes rühmades osalejate fungiiblusega, korvatavusega on nende iseloomuliste suhtsuuruste järelduseks, mis siiski jäävad tundlikuks asjade normaalkorra kõikide muutuste suhtes"; teiste sõnadega — mis lubavad igasugu üksikjuhtude ja juhtude rühmade hälbeid üldarvudega väljendatud seaduspärasusest [43]).

Need on mõningad üldharutlused, mis käsitlevad seaduse mõistet üldse, loodusteaduslikku seadust, sotsiaalseadust ja lõppeks statistilist seaduspärasust. Nagu näeme, kõigil neil juhtudel on alati küsimus mitte täielikust, absoluutsest täpsusest, vaid ainult teatud lähenemisest normile; see lähenemine põhineb suurel tõenäosusel, mis saavutab vahel täielise või peaaegu täielise usutavuse, ent siiski ei või nõuelda absoluutsust. Kuid säärast absoluutsust ei või nõuelda ükski inimese tunnetusvaldkond.

2. JUHUS.

Sotsiaalseaduse käsitlusel kohtasime mitu korda sõna „juhus". Viimase tähtsust inimelus ei tule eitada; või õigemini — tuleb tunnustada, et meid ümbritsevas tegelikkuses on nähtusi, mis meie piiratud mõistuse vaatekohalt näivad juhuslikena. See ei kõrvalda põrmugi nähtuste-vahelist põhjuslikku sõltumust, ei vapusta põrmugi kõigutamatut põhjuslikkuse-seadust, mis on meie loogilise mõtlemise peamisi aluseid, vaid ainult märgib lihtsalt teatud nähtuste kategooria, mida peame nähtuses ilmestuva ning meile tuntud valju korrapärasuse häirimiseks ja mis meenutab „seaduspärasetut komeeti arvukate taevakehade hulgas". Omaette küsimus on muidugi ühiskondlike nähtuste sfääris ja meie mõtlemisvallas esineva juhuse tähtsuse loogiline seletus.

Inimmõte peatus juba ammu juhuse tähtsusel ja olemusel. Juba XVIII saj. neljakümnendail aastail kirjutas D. Hume: „Juhust sõna

tõelises mõttes ei ole, kuid on midagi temale ekvivalentset: teadmatus, milles asume mõnede sündmuste tõeliste põhjuste suhtes, annab meie tunnetuslikule teadvusele selle mulje (mõju), millega mõeldaksegi juhust..." [44]). „Juhus on ainult meie teadmatuse poolt välja mõeldud sõna, juhust kui säärast ei olele maailmas", nõnda deklareeris kategooriliselt Bossuet. „See, mida nimetame juhuseks, pole ega võigi olla midagi muud, kui ainult tuntud nähtuse tundmata põhjus" [45]), väitis Voltaire. „Juhusega ma mõtlen", sõnab Helvetius, „teatud järeldust tekitavate põhjuste tundmata aheldumist" [46]). Seesugune vaade juhusele väljendus XIX saj. matemaatikute seas, kusjuures nad mõnikord viitasid vahetult Hume'ile, omastades seejuures mitte üksi ta suhtumise juhusesse, vaid kõnelesid ka tema sõnadega [47]).

Samal vaatekohal asus samuti kuulus Laplace, kes ainult arendas laiemalt seda vaadet. Oma teoses „Essai philosophique sur les probabilités" see kuulus matemaatik kirjutab juhusest järgmiselt: „kõik nähtused, — isegi need, millel oma tähtsusetuse tõttu näib nagu poleks mingit suhet suurte loodusseadustega, on samuti viimaste vältimatuks järelduseks, nagu päikesevarjutused. Tundmata seoseid, mis ühendavad kogu maailma üheks terviklikuks süsteemiks, me peame selliseid nähtusi sõltuvaks kas algpõhjusist või juhusest, vastavalt sellele, kas nad järgnevad üksteisele teatud korrapärasusega või väljaspool igasugust näivat korda. Kuid säärased kujutletavad põhjused eemalduvad üha enam meie tunnetuspiiride avardudes ja kaovad lõplikult terve filosoofia ees, mis näeb neis ainult tõeliste põhjuste tundmatust meie poolt" [48]). Järelikult pole Laplace'i arvates looduses mingisugust juhust kui säärast; juhus on ainuüksi ning eranditult meie teadmatuse väljendis — *l'expression de l'ignorance* — ja mitte midagi rohkem. — Seal, kus meile näib juhus valitsevat, ilmub tegelikult reljeefselt m e i e abitus nähtuse põhjuse leidmisel, põhjuse, mis alati on olemas ja mis selgub meile siis, kui avarduvad meie teadmuse piirid. Kõrgemale mõistusele, väidab Laplace, kellele on selged kõik looduses mõjuvad jõud ja loodust moodustavate esemete vaheline olund, — selle mõistuse jaoks pole mingit „juhust"; juhuse mõiste on talle võõras. „Kõik inimmõistuse jõud lähenevad tõe otsimisel väsimatult seesugusele mõistmisele, mille kohta praegu kõnelesime, et ta (s. t. inimmõistus) jääb sellest alati lõpmata kaugele" [49]). Järelikult inimese tunnetus ei pääse kunagi juhusest. Inimteadmuste alatise ning vältimatu omadusena jääb ju-

huse mõiste meile igavesti omaseks. Looduses ei ole juhust; ta oleleb ainult tunnetaja-subjekti teadvuses... Teine prantsuse õpetlane, A. Poincaré, väljendub ses suhtes järgmiselt: „.... igal nähtusel, kui väike ta ka ei oleks, on oma põhjus; ja lõpmata võimas ning lõpmata teadlik mõistus loodusseaduste mõistmisel võiks selle põhjuse algusest peale ette näha. Kui oleleks säärane mõistus, siis sellega poleks võimalik mängida hasartmänge: võiks alati kaotada; säärase mõistuse jaoks ei omaks sõna „juhus" mingisugust mõtet, või õigemini — tema ei tunne juhuslikkust. Ainult meie nõrkuse ja teadmatuse tõttu oleleb juhus meie jaoks. Seejuures ei pruugi minnagi väljapoole inimese nõrga teadmuse piire, sest see, mis võhikule näib juhusena, pole seda õpetlasele sageli mitte. Juhus on ainult meie teadmatuse mõõt. Seesuguse mõistmise kohaselt on need nähtused juhuslikud, mille oleluseadusi me ei tunne" [50]). See on tänapäeval juhuse kõige üldisemalt tunnustatud käsitus [51]).

Eelnenust nähtub, et selles küsimuses prantsuse teaduslik mõtlemine (mainitud kahe õpetlase — Laplace'i ja Poincaré' — isikus) oleks nagu üksmeelne. Poincaré püsib Laplace'i poolt kaitstud seisukohtadel ning ainult täiendab neid uute selgituste ja tõenditega. Poincaré kirjutab: „Meie vaatlusele allutamatu äärmiselt väike põhjus tingib suuremõõdulise nähtuse, mida pole võimalik tähele panemata jätta, ja siis me väidame, et selle nähtuse põhjuseks on juhus. Kui tunneksime loodusseadusi ja maailma olundit ta olelu algmomendil, siis võiksime täpselt ennustada sellesama maailma olundi ükskõik missugusel hilisemal hetkel. Ent kuigi loodusseadused poleks meile saladuseks, siiski me ei võiks teada maailma algolundit teisiti, kui ainult lähikaudselt. Kui säärane asjaolu lubab meid ette näha maailma igasugust hilisemat olundit sama lähikaudsusega, — siis see on kõik, mida vajame; me ütleme siis, et nähtus oli ette näha, et teda valitsevad seadused" [52]).... Kuid „võib osutuda", arendab oma mõtet Poincaré, „et algtingimuste tähtsusetud erisused põhjustavad hiigelerisusi lõppnähtustes; ka väike eksimus, esimeste ebatäpne tundmine annab tulemuses hiigelsuure ebatäpsuse, viimaste mittetundmise vea; siin on ennustamine võimatu, ja siis meil on tegemist juhusliku nähtusega" [53]).

Peale põhjuslikkuse-sideme kaotamisvõimaluse siis, kui (nagu äsja näitasime) suured sündmused on äärmiselt väikeste põhjuste järeldusteks, Poincaré rõhutab, et seesugune olund võib tekkida vastupidise olundi resultaadina ja nimelt siis, kui suured sündmused

on äärmiselt väikeste, märgatamatute järelduste põhjusteks; seetõttu viib meie teadvuses katkestatud vali põhjus-järelduslik seos meid taas juhuslikkuse tunnustusele [54]). Ja lõpuks on selleks veel üks põhjus, mis juurdub samuti meie mõistuse nõrkuses — võimetus haarata ühekorraga kogu maailma. „Meie (tunnetuslik) võimetus", kirjutab Poincaré, „ei luba meid haarata hoobilt kogu maailma tervikuna, vaid sunnib meid teda osadeks jaotama. Me püüame teha seda võimalikult vähem-kunstlikult, kuid siiski juhtub vahel, et need osad mõjustavad üksteist; säärase vastastikuse mõju resultaadid näivadki meile juhuslikkustena" [55]).

Selline on üldkujutlus juhuse mõistest. Kuigi maailmas ei olele kõikteadva ehk kõrgema inimmõistuse (millel pole piire, mis on lõpmatu ning näeb ühtlaselt kogu minevikku, olevikku ja tulevikku) juhust, siiski tavaline inimmõistus on sunnitud arvestama juhuslikkuse mõistet. Ja kuigi aja jooksul, inimtunnetuste suurenedes ning väsimatus võitluses vaimsete saavutiste sfääris, kitsenevad juhusevalla piirid, siis täiesti välja lülitada teda oma elust ja tegevusest õnnestub inimesele vaevalt. — Kui juhuse mõju on suuremal või väiksemal määral märgatav kõikjal ja kui teoreetiliselt, loogiliselt on võimalik oletada ta olelut ükskõik missugusel alal (tänu põhjuste lõpmatule paljusele, mida kunagi ei või tunnustada meie poolt lõplikult uurituks), siis eriti lai on juhuse rakendusala inimtegevuste vallas, individuaalseis ja ühiskondlikes suhteis. Seejuures on kohane märkida, et kultuuri kasvades üksikud inimliku olelu nähtused ilmestavad üha suuremat ning segasemat mitmekesisust; need nähtused lähtuvad enam-vähem iseseisvaist individuaalsuseist, sõltuvad arvestusele üldse mitte alluvaist subjektiivseist kalduvustest ja motiividest ning neid on võimalik allutada lihtsaile valemeile veel vähemal määral kui tuult ja ilmastikku. Kuivõrd neil on täiesti individuaalne karakter, niivõrd nad kuuluvad ajaloovalda; ja seega nad on ajaloolise uurimise objektiks; sest teatavasti just ajalugu annab juhusele eriti laia tegevusvälja [56]).

Olgu kuidas on, kuid meie mõistuse puudulikkuse (millest vaevalt kunagi vabaneme) tõttu meil tuleb arvestada juhust ja süveneda ta loomusesse nimelt meie lõpliku mõtlemise — mis pole kõikteadev ega suuteline purgivalt läbima mitte ainult minevikku, vaid ka olevikku — aluste lähtekohast. Eelmainitud teadlased peatuvad vähe küsimuse sellel küljel, selgitades ainult juhuse ilmumise üldtingimusi, või õigemini — eitavad juhust üldtunnetuse lähtekohast. Teise

sellele küsimusele lähenemise annab meile tänapäeval üha hinnatavam ning äärmiselt originaalne prantsuse mõtleja Cournot. XIX saj. keskelt alates Cournot avab hoobilt uusi ning laiu horisonte ja perspektiive juhuse ja juhuslikkuse rolli hoopis teissuguse (kui Hume'i ja Laplace'i, M. K.) mõistmise ja tõlgenduse võimaluseks. Cournot annab lühidalt järgmise juhuse mõiste: „juhuslikkuse mõiste on üksteisest ratsionaalselt sõltumatute faktide kokkumise mõiste, milline kokkumine omaette on ainult lihtne fakt, millele ei saa omistada seaduslikkust ega mõistuslikkust“ [57]). Teisal Cournot piiritleb juhust järgmiselt: „kausaalselt üksteisest sõltumatuisse ridadesse kuuluvate mõningate sündmuste-faktide kombineerimisel või kohtumisel toimuvad sündmused ongi need sündmused, mida nimetatakse *juhuslikeks* või teisiti — *juhuslikkuse* resultaatideks“ [58]).

Cournot' kommentaator Mentré märgib, et „selline juhuslikkuse-teooria põhineb oletusel, et maailmas olelevad üksteisest absoluutselt sõltumatute nähtuste põhjuslik-järelduslikud read“. Mentré loeb tarvilikuks eriti rõhutada seda postulaati... „Seega kogu maailm on nagu koostatud... nähtuste sõltumatuist ning sõltuvaist põhjuslik-järelduslikest ridadest; ja see, mis ilmub sõltumatute ridade ristlemisel, kohtumisel, märgitaksegi meie poolt juhusena ning moodustab meile juhuslikkuse mõiste. Ja kui mainitud kohtumis- ja ristlemismomendid on ettenähtamatud, siis nad pole seda olemuselt, vaid *ainult meile* (minu sõrend, M. K.), meie piiratud tunnetus-silmaringile; kui võiksime küllalt laialt haarata maailma oma tunnetusliku pilguga, siis võiksime teada kahe sõltumatu rea ristlemist, võiksime *juhust ette näha*“ (minu sõrend, M. K.). Nii selgesti tõlgendab Cournot' mõtet Mentré [59]). Seejuures tuleb märkida, et nende tõlgendustega Mentré ehitab silla XVIII sajandi kirjanike ja XIX sajandi matemaatikute juurest kuni kaasaegse Poincaré'ni esineva juhusehinnangu ja Cournot' teooria vahele. Sellest tõlgendusest näeme, et nende kahe seletuse vahel pole mingit vastuoksust: üks ainult täiendab teist. Võttes juhuse seletusena meie mõistuse piiratuse, võimatuse hõlmata ühtaegu kogu maailma ajas ja ruumis, Cournot' teooria tegeleb formaaltingimustega, mis moodustavad juhusnähtuse meie mõtlemisaparaadi erisuste olemil. Mõistes, et juhus tekib üldse ainult tänu meie mõistuse piiratusele, ning seejuures mitte põrmugi häirides kõikide sündmuste põhjusliku väljenduse üldseadust, Cournot jälgib ainult meie mõistuse piires,

miks ühed nähtused näivad meile põhjuste ja järelduste ahelas põhjusliku seosega ilmselt põhjendatuna, kuna samal ajal teised nähtused häirivad valju järjekindlust ning esinevad meile „juhusena", „juhuslikkusena".

Cournot' juhuse-seletust võib tänapäeval pidada üldtunnustatuks. Eriti hindavad seda statistikud ja ajaloolased, kel tuleb oma uurimusis sageli tegelda juhuse mõistega.

Juhuse tähtsus on teaduse poolt täiesti tunnustatud. Ja kuigi juhus ei erandu põrmugi loodusteaduste vallas, siis ometi on ta eriti laialdaseks esinemisalaks lõpmatult muutlikud ning äärmuseni isendlikud inimtegevused. Juhust võib eitada ainult teoloogia või teleoloogia mõningate eriti teravate suundade vaatekohal asudes. Rümelin, kes teinud samuti palju „juhuse" mõiste selgituseks, sõnab järgmist: „Usundlikult vaatekohalt peab õigustama juhuse eitamist nii üksikinimese elus kui ka rahvaste saatustes. Realistlikult ja teaduslikult vaatekohalt peame tunnustama juhuse olemit vähimalt seal, kus kahe või mitme ilma igasuguse põhjusliku seoseta sündmuse kokkumisest ruumis või ajas tekivad uued järeldused, mida selle kontaktita poleks tekkinud. See sõltumatute põhjuslike ridade ristlemine (*Ineinandergreifen*), mida me ei suuda põhjendada, mängib näit. ajaloos domineerivat osa" [60]).

Võib arvata, et Rümelin jõudis juhuse mõiste seesugusele mõistmisele sõltumatult Cournot'st, sest ta ei maini kuski Cournot' vastavat seisukohta. Igatahes paljud teised õpetlased oletasid silmanähtavalt Rümelini täielist iseseisvust ses küsimuses ja austasid teda kui selle küsimuse lahendajat. Nõnda näit. Gothein viitab Rümelini eelmainitud teenele. Tema arvates loogikud ja statistikud vaatasid suuremalt osalt juhust ainult sel määral, kuivõrd ta esineb hälbena reeglist. Teatavasti faktide küllalt suure arvu juures need hälbed tasastuvad, sest nagu näitab kogemus, nad jaguvad võrdselt. Ajaloonähtustes mängib juhus palju suuremat osa, ja Rümelini üheks teeneks on sellegi küsimuse käsitlus teatud määrani rahuldaval kujul. Just Rümelin näitab terve rea üksteisest sõltumatuid põhjuslikke ridu, mis kuuluvad nii vaimsesse kui ka füüsilisse valdkonda ning ristlevad vastastikku. Tänu sellele tekib kogu aeg uusi põhjuslikke ridu, mis kaugeltki ei katkesta oma vastastikust mõju, vaid mõjuvad üha edasi. Selle või teise kombinatsiooni eelarvestuse võimatust nimetataksegi juhuseks. „Seepärast", Gotheini arvates,

„võib sellesama õigusega öelda: „„Kõik on juhuslik" ja samuti „Kõik on seaduspärane" " [61]).

Olgu kuidas on, kuid ikkagi võib täie õigusega öelda, et Cournot' poolt antud juhuse päritolu seletus on tänapäeva teaduses enamvähem üldtunnustatud. Näit. saksa suurimaid filosoofia-professoreid, Windelband [62]), annab sellele mõistele järgmise piiritluse: „Juhus on selliste faktide kokkumine, mis ei ole omavahel põhjuse ega järelduse vahekorras ning ei sõltu ühest üldpõhjusest, järelikult, milliste vahel pole mingisugust vältimatut seost". Näit., kui keegi minu tuttavaist, minnes täna õhtul minu juurest, saaks ehitatavast majast möödudes surma talle langevate tellingute all, siis öeldaks, et ta surm on juhuslik, sest selle isiku just tellingute langumomendil majast möödumise fakti ja tellingute langu tõiga vahel pole mingit seost, või vähimalt inimese terve mõistus ei suuda mõista ega avastada sellist seost. Omaette vaadatuna on iga kokkuv nähtus muidugi tervest reast eelnenud põhjusist ja järeldusist valjult tingitud; ent kokkumismoment ise pole mingil viisil tingitud vaadeldud nähtustest, vaid asub neist väljaspool [63]).

Sõna selles mõttes, märgib Reichesberg, „kohatakse juhust inimese ja veel enam ühiskondliku elu vaatlusel igal sammul, sest sel alal on kõik niivõrd individualiseeritud, et nende või teiste nähtuste kogum on igal üksikul juhul tingimatult erisugune ja pole mingil viisil seletatav vaatlusesemeiks olevate nähtuste arengu õige käiguga" [64]).

Eriti suurt osa mängib juhus ajaloos, mida mõned üldse käsitavad kui teadust individuaalsest; ajaloos omab suurt tähtsust individuaalne tahe, eriti mingi tugeva geniaalse isiksuse oma, mis muidugi omakorda on tingitud ümbritsevast keskusest ja olustikust. Tähtsal määral ajaloo sisu moodustava konkreetse kirjeldusel avaneb juhusele eriti lai mõjuala. Nõnda käsitab seda moodnegi ajalooteadus. „Kas võime vähimalt loota," sõnab prof. V. M. Hvostov, „et meie teadmused kunagi arenevad niivõrd, et juhus ei saa enam esinema meie ajaloo-kujutlustes? Ma vastaksin sellele küsimusele eitavalt... Kokkuvõttes... peame tunnustama, et juhus on ajaloost eemaldamatu. Juhus on see irratsionaalne jääk, mis tekib igal katsel katta tegelikkuse mitmepalgelisus loodusseaduste üldiste loogiliste skeemidega. Kui, tänu inimmõtlemise diskursiivsusele, isegi puhtale mõistusele ehitatud metafüüsilisil teooriail ei õnnestuks kunagi rahuldavalt lepitada ainsust paljusega, siis seda

enam peab mitte kunagi lõppev empiiriline teadus, nagu seda on ajalugu, alati arvestama üksteisest sõltumatute põhjuslike ridade paljust, milliste põrkumine moodustabki omaette juhuse ja millised, põhinedes looval psüühilisel kausaalsusel, valmistavad meile, isegi säärastest põrkumistest sõltumatult, alatiselt midagi uut, enneolematut ning juba seetõttu ettenähtamatut" [65]).

Teissuguse seisukoha võtavad juhuse suhtes sellised ühiskonnateadused, nagu statistika ja sotsioloogia. Iga ühiskonnateadus, kui teadus sotsiaalmassist, püüab tunnetada mitte juhuslikke, vaid püsivaid põhjusi; ta püüab tunnetada puht-ühiskondlikke või sääraseid põhjusi, mille järelduseks on mingisugune mõjustus ühiskondlikule massile ning püüab mõista ja, kui võimalik, määratleda nende põhjuste mõjumise karakteri. „Selle tagajärjel, et need põhjused on tihedaimini seotud individuaalpõhjustega, mis, võib öelda, on esimese suhtes juhuslikud, alatiste põhjuste avastamine on ainult sel juhul võimalik, kui suudame kõrvaldada üldresultaadist individuaalpõhjuste mõju, teiste sõnadega — juhuslikkuse mõju. — Ja mitteoluliste põhjuste mõju seesugune kõrvaldamine, ja seejuures nimelt juhusliku iseloomuga nähtustest, ongi just statistilise meetodi eritunnus; see nimelt eristabki ta teisist tunnetusmeetodeist ning tagab temale teiste suhtes teatud iseseisvuse" [66]). Sellal, kui ajalugu on sunnitud kogu aja arvestama juhust, statistika püüab tast vabaneda. Ja tegelikult statistika vabanebki juhusest oma vaatluste ja neist tuletatud järelduste arvu suurendades; seejuures statistika toetub tõenäosusteooriale ning elimineerib niiviisi juhuse mõju. Kõik see viib meid juba uuele küsimusele, mis äratanud ammu tähelepanu, nimelt tahtevabaduse küsimusele.

3. TAHTEVABADUS.

Teame juba eelnenust, et inimelu arvukaid nähtusi väljendavad arvud — sünnid, surmajuhud, rahvastiku jagumine soo ja ea järgi — ilmestavad aastast aastasse silmatorkavaid korrapärasusi, mis viisid uurijaid juba ammu mõttele kogu inimese olelut nähtamatult valitsevaist seadustest. Ent nende füsioloogilis-psüühilise karakteriga hiigelnähtuste kõrval on terve mass väikesi, täiesti juhuslikke nähtusi, milliste suhtes on raske oodata mingit korrapärasust. Siin peab juba kahtlemata valitsema juhus.

Suures linnas daam ruttas sisse ostma, istus trammile ja trammist kiiruga väljudes unustas oma päevavarju trammivagunisse;

kergemeelne üliõpilane ei arvestanud pummeldades oma finantsilist olundit ja oli järgmisel päeval sunnitud viima oma uuri pandimajasse; Berliini külastav välismaalane, kes ei suutnud vastu panna ühe berliinitari veetlevusele, astus temaga abielu-ahelaisse. Lesknaised, kes olid matnud kaks või koguni kolm meest, kuid mitte veel kaotanud perekonnaelu nautimismeelt, abiellusid — üks kolmandat ja teine neljandat korda leskmehega. Kõik need on säärased puhtjuhuslikud nähtused, mille suhtes on raske oodata mingit korrapärasust. Ja ometi ilmestub siingi korduvalt korrapärasus silmatorkavaimal viisil.

Kaotatud esemete statistika ilmestab üsna suurt püsivust. Teiste meie poolt mainitud faktide kohta leiame näit. Berliini linna statistikast, kus iga aasta jaanuarikuu lõpul toimitud pantide loendusel selgus, et aastail 1899, 1900, 1901 ja 1902 kuninglikku pandimajasse panditud esemeist uuride arvu osatähtsus moodustas lähikaudu 16% (16,02—16,75%), kusjuures panditud uuride keskmine väärtuski oli ümmarguselt 21 marka (21 mk-st 01 pennist kuni 21 mk. 50 pennini). 1899. a. abiellusid 43 välismaalast berliinitaridega; 1900. a. — samuti 43; 1901. a. mainitud abiellumisarv tõusis 61-le; ent 1902. a. ta langes 50-le. — Aastal 1900 abiellus 33 lesknaist kolmandat korda leskmeestega ja 3 lesknaist abiellus leskmeestega neljandat korda; esimeste arv tõusis 1901. a. 37-le ja langes 1902. a. 26-le; lesknaisi, kes abiellusid neljandat korda leskmeestega, oli 1901. a. 3 ja 1902. a. 4 [67]).

Me ei püüa siin käsitleda tähtsal määral metafüüsilise karakteriga tahtevabaduse küsimust, mis vajab täiesti iseseisvat käsitlust, sest, nagu märgib Kaufmann, „statistilise põhjussõltumuse ja isikliku tahtevabaduse vahelise suhte küsimus evib pika ajaloo, mis veel tänasenigi pole leidnud lõplikku viimistlust“ [68]). Pealegi kõneldakse tahtevabadusest väga erivailt vaatepunktidelt lähtudes. Siin võib vastastada näit. tavalisele kujutlusele inimese vabaduse iseloomust teatud individuaalsete lahenduste juures Kreibig'i väite: „Matemaatiliste tuletiste evidentsuse ja teatud mõtlemisseaduste palge ees ei või olla tahtevabadusest juttugi. Ent isegi tõenäosusotsuste suhtes pole omavolil paika. See, kes tunnetas planeetide liikumise seoses mehaanikaseadustega, suudab vaevalt oma heaksarvamisel meelega muuta päikese homse tõusu ebatavaliselt suure tõenäosuse selle nähtuse ebatõenäosuseks“ [69]). Me ei lasku selle väite hinnangule ja käsitlusele, kuid märgime ainult, et nii statistika kui ka üldse sotsi-

aalteadused kõnelevad siin millestki hoopis teisest asjast ning lähenevad küsimusele teisest küljest. Näit. G. v. Mayr'i arvates „tahtevabadus on inimesele antud jõud valiku tegemiseks erisuguste võimaluste vahel oma otsustuste moodustamisel ja teostamisel. Selle võimu piirkonda ei kuulu muidugi võimatu; kuid selle võimatuse sfäär on juba väga suur. Teiselt poolt ei või olla valikuesemeks vältimatugi. Sund erandab tahtevabaduse. Nende kahe äärmise piiri vahel jääb vabale valikule kogu võimalikkuse sfäär ... Võib veenduda ilma eriliste uurimusteta, et me alati ei kasusta ühesuguselt valikuvabadust, vaid, vastuoksa, ühtedel juhtudel see vabadus läheneb võimatusele, kuid teistel — vältimatusele, lühemalt öeldes — võimatuse ja vältimatuse vahel asub pidev ahel, mille üksikud lülid võib täiesti samastada matemaatilise tõenäosuse erisuguste astmetega. Kui oletame, et võimatus = 0 ja vältimatus = 1, siis nende äärmiste piiride vahel asuvad teostatava vaba valiku erisugused astmed väljenduvad murdude lõpmatus reas, millised võib paigutada 0 ja 1 vahele" [70]). Tähtis osa raskustest tekkis siin osalt seetõttu, et paisati ühte patta üksikisiku individuaaltahtesse puutuvad küsimused ning suurte inimrühmade elu arengus ja tegevuses ilmestuvad üldsihindid. Lexise matemaatilised katsed kuulikestega (millest kõneleme veel edasises) andsidki ses suhtes häid tulemusi just seetõttu, et mainitud katsed seadsid oma ülesandeks mitte igasse üksikkuulikesse puutuvate faktide, vaid nende faktide arvmasside selgituse. Seda vastuoksust iga üksikisendi ja ühiskondliku arengu üldsihindi vahel väljendas teravmeelselt itaalia statistik Bodio: „Inimene on vaba, ent inimkond läheb oma määratletud teed; siin valitseb sama olund, milles asub üksik reisija laeval: ta võib vabalt liikuda laeval, kuid ta ainult ei või muuta laeva enda suunda" [71]).

Ühiskonnateadustes vaadeldakse üldse nähtuse täiesti erilisi külgi, millel on inimese tahtevabaduse metafüüsilise küsimusega väga vähe ühist. Ühiskonnateadused vaatlevad peamiselt inimese ja teda ümbritseva olustiku, inimese ja ühiskonna vahelisi vastastikuseid suhteid või, nagu ütleb Goethe oma „Faust'is", suhteid *zwischen dem Schieben und dem Geschobenwerden.* Rümelin märgib tabavalt: „Inimese vabadus ei seisa selles, et mingisugused välismomendid ei mõjusta teda, vaid tegevusvälja selles avaruses ja vormide ning astmete mitmelaadilisuses, mille piires üksikisend võib reageerida igaühele neist üksikmomentidest". Äsja osundatud autori arvates moraalistatistikas märgatavad korrapärasused ei vähene kõlblustaseme

tõustes, vaid pigemini suurenevad. „Kui kujutleksime rahvast, kes koosneb filosoofidest või tõsikristlastest; või inglite-vabariiki, siis peaksime seal ootama moraalistatistika andmete pigemini suuremat kui väiksemat püsivust, vaatamata sellele, et peaksime seejuures ootama nimelt tahtevabaduse kõrgemat astet“ [72]).

Pöördudes veel kord teisal tahtevabaduse küsimusele, Rümelin toob järgmise arutluse, mis ei lahenda muidugi kaugeltki küsimust, kuid iseloomustab seda meeleolu, mis oli kujunenud sellal inimtegevuste determinismi seletuse terava esiletõstuga: „Kes eitab tahtevabadust, see peab näitama need loodusseadused, mis määratlevad tahtmise *(das Wollen)* ja erandavad vabaduse. Determinism teebki seda katset, kui meile näit. öeldakse, et inimsoovid määratletakse vältimatult tugevaima motiiviga. Kui see polekski midagi rohkem kui väärtuse kaotanud tautoloogia, siis ometigi seletatagu meile, mis teeb mingisuguse motiivi tugevaimaks, kui seda ei tee nimelt tahtmine, tahe! Või esitatakse meile säärane lahendus, et tahte määrab vältimatus individuaaliseloomuga produkti näol ta sel kujul, mille andsid talle pärivuslikud omadused, kasvatus, eluviis ja iga antud juhu konkreetsed tingimused. Kui seejuures tunnustatakse, et pärivuslike omadustega mõeldakse vaimuandeid ja südametunnistust ja et nad suudavad avaldada teatud mõju tahte ilmumisel, siis võib sellega täiesti nõustuda, kuid kõnelused loodusteaduslikust selgusest, tahte seonduvusest vältimatusega on siis ainult lihtne sõnade-tüli“ [73]).

Tõime selle osundi saksa silmapaistvalt mõtlejalt ning statistikult mitte seepärast, et see on ebatavaliselt veenev või puriks täiesti küsimuse, vaid seepärast, et ta näitab teatud määrani seda lähenemist, mis ilmestus tahtevabadusega seotud tüliküsimuste juures. Sellesse tülli toodi väga palju kirge ja (mis tähtsaim) valjult loogiliste järelduste kõrval ka tunnetest lähtuvaid kaalutlusi, moraalselt sündsusetut, kõlbeliselt kõrgel seisva isiksuse meelepaha, mõtteid hädaohust, mis tekitab inimeselt ta isikliku vastutustunde äravõtt jne. Säärase kõlbelise meelepaha pinnasel asusidki Rümelini, Schmolleri ja Oettingeni põlglikud deklamatsioonid, mis olid suunatud materialistide, tahtevabaduse vastaste vastu, kes julgesid tõenäosuse põhjal võrrutada rahva õilsamate poegade süütegusid kõige pahemate roimarite omadega. Ent oma tabatavuse ja tulisuse juures see deklamatsioon ei lahendanud veel kaugeltki küsimust ega tõestanud vääramatult seda, mida oli vaja tõestada.

Nagu mainisime juba eespool, ühiskondlikus elus esineva faktide kordumuse statistilise seaduspärasuse suhe inimese tahtevabadusega

evib oma pika ajaloo isegi siis, kui vältida küsimuse puhtfilosoofiline külg ja püsida eranditult ainult statistikateooria esindajate juures. Juba käesoleva peatüki algul nägime, et sotsiaalsfääris märgatava sündmuste korrapärase kordumuse tähtsuse suhtes esines juba varemail aegadel täiesti selgelt kaks vaatekohta: teoloogiline (Süssmilch) ja loodus-ajalooline (Quetelet ja ta järglased, nn. queteletistid). Eriti suurt rolli mängisid teaduses omal ajal fatalistliku ning mehaanilise karakteriga loodus-ajaloolised vaated, mis olid väga laialt levinud terve rühma statistikateadusegi esindajate seas. Säärased kujutlused viisid suurel määral tahtevabaduse eitamiseni või vähimalt ta suure piiramiseni. Kui Quetelet ise veel polnudki nii suurel määral süüdi säärase vaatekoha kaitsmises, siis tema järglased läksid ses suhtes väga kaugele. Siiski Quetelet isegi andis siin oma hilisemaile kriitikuile küllalt põhjust rünnakuiks. „Masside vaatluse puhul", ütleb Quetelet, „moraalsed fenomenid sarnanevad teatud määrani füüsiliste nähtustega: mida suurem on vaadeldavate isendite arv, seda rohkem tasastuvad nii füüsilised, moraalsed kui ka intellektuaalsed erisused, ja avaneb tegevusväli neile üldnähtusile, mille jõul oleleb ning säilib inimühiskond." Kui siin, nagu märgib Kaufmann, esineb ainult viibe fatalismile, siis teisal, korduvalt osundatud kohal, Quetelet kõneleb palju selgemini. Tema arvates „oleleb eelarve, mille ühiskond maksab silmatorkava korrapärasusega, nimelt vanglate, sundtöö ja tapalavade eelarve; — selle andami inimkond maksab suurema korrapärasusega, kui selle, mille annab loodusele ja riigikassale". Sama küsimust teisal käsitledes Quetelet arvab, et inimühiskond „sisaldab oma eos kõiki süütegusid, mida tuleb teostada; see sünnipärasus valmistab alatiselt ette süütegudele, ja roimar on vaid ta tööriist; tähendab, igasugune ühiskondlik olund eeldab teatud arvu ja teatud järjestiku süütegusid, mis tuletuvad ühiskonna organisatsioonist kui viimase vältimatuid järeldusi." Inimene „kui ühiskondlik olend loobub oma sõltumatust saatusest ja astub ühiskondliku organismi keerukasse koostisse, milline organism elab oma elu, allub oma seadustele. Vaba tahe, milles väljendub isiksuse iseseisvus, kaob kohe, kui ainult siirdume arvukate rühmade vaatlusele: ta esineb juhusliku põhjusena, ja lõpptulemusena ta mõju läheneb nullile; masstegevused pole tingitud temast, vaid üksikisiku kontrollile mittealluvaist põhjusist", s. t. mitte ainult füüsilistest, vaid ka moraalseist põhjustest [74]). Siin näidatud vaatekoht tahtevabaduse väga piiratud tähtsuse küsimuses on juba küllalt selgesti väljendatud, kuigi oma teoste teistes kohtades ta tegi mõningaid kindlaid

erandusi, mis päästsid ta otsesest süüdistusest fatalismis, — näit. eespool-toodud osundile „türmide jne. eelarvest“ Quetelet lisab (tavaliselt osundamisel ära jäetava) fraasi, et seda eelarvet tuleks kärpida („c'est celui — là surtout qu'il faudrait s'attacher à réduire“), s. t. tema arvates on inimtahtel täiesti võimalik muuta selle eelarve ehitist; järelikult ta ei pea seda eelarvet lõplikult ettemääratuks, — ent Quetelet' järglased läksid ses suhtes palju kaugemale. Näit. üks neist, Adolph Wagner, arvab, et „vaba tahte ja inimese endamääramise mõjudele alluvad nähtused ilmestavad mitte ainult analoogilist, vaid koguni suuremat korrapärasust kui puhtfüüsilised nähtused, mis sõltuvad ainuüksi materiaalseist põhjusist“; — siit tuletub iseendast arvamus, et vabana näiv tahegi allub kindlaile seadustele. „Piiramatust endamääramisest“, sõnab Wagner, „üldseadustega määratlematust ning vabalt end määravast tahtest võime tuletada ainult korratu mängu, mitte aga meie tegevuse valju süsteemi.“ Wagneri tõlgendusel need „seadused“ evivad nagu normatiivse seaduse iseloomu. Teatavasti säärane tahtevabadust eitav vaade esines veel suuremal määral Buckle'il, kes andis sellele eriti vaieldamatu vormi. „Mõrvades, endatappades jt.“, sõnab Buckle, „esineb samasugune kord, nagu seaduspärane seos antud olundite vahel, näit. tõusu ja mõõna ning aastaaegade vahetuse vahel. Kõik need ühiskondlikud nähtused on üldeluliste tingimuste rühma produktid, — üksik inimene ainult täidab seda, mis on temast väljaspool asuvate põhjuste vältimatuks järelduseks“.

Säärased Quetelet' koolkonna terve rea esindajate poolt erival kujul väljendatud vaated tekitasid täiesti kindla reaktsiooni, mis püüdis kaitsta tahtevabaduse-põhimõtet ning oli eelislikult kõlbelise iseloomuga. Selle reaktsiooni andekaimaid ning mõjukaimaid esindajaid on meie poolt juba sageli osundatud Rümelin. „Kui statistika ütleb mulle, et tuleva aasta jooksul ma pean ootama oma surma $^1/_{49}$ tõenäosusega, et veel suurema tõenäosusega mul tuleb taluda mulle lähedate isikute kaotust, siis mul ei jää üle midagi muud, kui alandlikult kummarduda teaduse säärase valju otsuse ees. Ent kui seesama statistika, toetudes oma keskarvudele, mõtleb teatada mulle, et tema ootab minult teatud tõenäosusega süüteo teostamist, siis ma vastan temale vankumatult: *„Ne sutor ultra crepidam“*, — kingsepp, jää liistude juurde“ [75]). Need sõnad leiavad täielisima vastukõla Schmollerilt, kes, kommenteerides Rümelini eespool-toodud arvamusi, ühineb nendega täiesti. „Psühholoogiliselt vaatekohalt,“ ta sõnab, „näib ebaloomulikuna, kui rahva õilsaimale pojale paisatakse näkku väide, nagu

väljenduks tema kalduvus roimale matemaatiliselt täpselt murruga 0,00021. Tuleb mõelda inimese isiksuse mõiste ja olemuse päästmisele, nende kaitsmisele statistilise determinismi vastu, mis tseremooniatult nivelleerib kõik individuaalsed erisused" [76]).

Kõik need vastuväited, mis korduvad erisuguseis variatsioones rea teistegi autorite juures (näit. Oettingen ja Conrad), lähtusid eelislikult moraalseist ja osalt pedagoogilistestki kaalutlustest. Sest tahtevabaduse eitamisega tekib ühtlasi individuaalse vastutustunde eitamise hädaoht; on ju tahtevabadusetus ühiskonnas kõik tehtu ainult puhtsotsiaalse keskuse mõju rsultaadiks. Kuid ühtlasi need tundeküllased deklamatsioonid ja moraalsele alusele ehitatud vastuväited lõid sageli suuresti märgist mööda. „Sama õigusega, nagu Schmolleri vooruslik inimene," märgib Bortkiewicz, „võiks terve ning õitsev inimene protestida statistika vastu, mis ennustab talle surma oma keskmiste suuruste põhjal; säärane ennustus tuleks samuti tunnistada ebaloomulikuks mitte enam psühholoogiliselt, vaid muidugi füsioloogiliselt vaatekohalt... Põhimõtteline küsimus, millega meil siin tegemist, ei muutu sõltuvalt sellest, kas on juttu süütegevusest või surevusest või mingist teisest massnähtusest... ja too fakt, et Quetelet' vastased pöörasid eranditult tähelepanu moraalistatistikale, ei soodustanud vähe küsimuse tumestamist" [77]).

Kuid statistiliste ridade ebatavalise, silmatorkava püsivuse fakt püsis ning nõudis lahendust. Selle lahenduse andis Wilhelm Lexis (kes kunagi pidas loenguid Tartu ülikooliski) tõenäosusteooria matemaatilisel alusel. „Toetudes matemaatilisele tõenäosusteooriale, Lexis oskas leida püsivusastme ratsionaalse mõõdu; rühma õpilaste toetusel Lexis mõõtis sellega suure hulga statistiliste arvude püsivuse. Vastastades oma mõõtmiste resultaadid nende tõenäosusteooria ehitistega, mis selgitavad suure ja väikese püsivuse päritolu ja mõtte, Lexis tõi valgust korrapärasuste tähtsusele, milliseid avastatakse ühiskondliku elu massnähtustes nende statistilisel vaatlusel; seega Lexis vabastas statistikateooria sellest rabast, milles tammusid moraalitsevate idealistide ja materialistide vahelised viljatud tülid. Lexise poolt rajatud teoreetilised ehitised leidsid edasist arendamist ta andekaima järglase, Bortkiewiczi, töis. Ja tänu Lexisele ja ta koolile küsimus „statistiliste ridade püsivusest" on suremuse mõõtmise metodoloogia kõrval statistikateooria üks väheseid kuigivõrd viimistletud osi" [78]).

Bernouilli' ja Poisson'i valemeile rajatud matemaatilised ehitised andsid tarviliku aluse selle tüli lahenduseks, mis esines selle küsimuse materialistliku ja idealistliku suuna esindajate vahel. Suurt

rolli mängisid samuti ka erilised katsed, kus prooviti ja kontrolliti tõenäosusteooriat ja viimasega seotud teatud nähtuste saabumise püsivust. „Oletame," sõnab ses suhtes Tšuprov, „et „näivalt vabades" inimtegevustes ilmestuv korrapärasus on oma päritolult täiesti ühesooline sellega, mis esineb kuulikeste urnist võtul, täringi pildumisel, ruletimängul. Kas see lubab järeldada, et vaba, mitte mingisugustele välistele tõugetele ja „motiividele" alluv tahe ei mängi inimtegevustes mingisugust rolli? Kes kujutleb selgesti nende olundite tervet ahelat, mis esinevad kuulikeste väljavõtul ja nn. sageduse juures seoses tõenäosusega, sellele on seesuguse tuletise seaduspärasus silmanähtav. Suurte arvude seaduse aluseks on vastastikku sõltumatute sündmusridade ristlemine. Et inimtegevuste masstulemustes tekiks teatud korrapärasus, selleks tahteliikumised ei pea kuidagi olema seotud mehaaniliselt välismaailmaga kausaalselt seotud determineeritud protsessidega: kui vaba tahe püsib teatud lahendusil sama sundimatusega, sama sõltumatusega välismõjudest, talle omaste, talle immanentsete momentide mõju all, nagu ruleti-kuulike seisahtab ühel või teisel kohal, hoolimata selle koha värvusest ja numbrist, siis masstulemuses ilmestub seesama korrapärasus, millele viib oletuski, et tahteotsuseid määravad „motiivid" või „põhjused". Tahte-mehhanismist ei kõnele statistiline korrapärasus mitte midagi... Piiramatuim vabadus... sobib oivaliselt moraalistatistika arvude püsivuse faktiga" [79]).

Teatavasti on tõenäosusteooriat korduvalt kontrollitud urnis võrdsel arvul sisalduvate mustade ja valgete kuulikeste väljavõtmise abil. Kui iga väljavõetud kuulike pannakse taas tagasi urni, siis võttude küllalt suure arvu juures saadakse 50% valgeid ja 50% musti kuulikesi, teiste sõnadega: väljavõtul saadud mustade ja valgete kuulikeste arv on võrdne (langeb pooleks). Seesama resultaat võib saabuda sel juhulgi, kui võtame kaks või suurema paarisarvu urne, milliseist pooled sisaldavad ainult musti ja pooled ainult valgeid kuulikesi ja kui küsimus, missugusest urnist tuleb igal üksikjuhul võtta kuulike, lahendatakse juhusega: näit. mündi pildumise abil. „Valge kuulikese ilmumise püsiv sagedus, mis võrdub 50%-ga ning vastab lähikaudu tõenäosusele ½, ei luba järelikult veel väita, et kõigis urnes sisaldub võrdne arv valgeid ja musti kuulikesi". Nagu näitasime juba eespool, siin võib olla erisuguseid kombinatsioone. Ja too fakt selgitab omakorda queteletismi vastaseid suuresti häirinud oletuse teatud keskmisest süütegevusest, mis kehtivat ühtlaselt „rahva õilsamate poegade" kui ka „alatuimate roimarite" suhtes. Küsimus lahendatakse sama

tüübi järgi, mida nägime erisuguste värvustega kuulikesi sisaldavate urnide juures. Statistilisel uurimisel mustimaid roimareid puhtaimate ingel-hingedega üheks massiks segades saame süütegevuse püsivuse täiesti sama statistilise pildi, nagu sel juhulgi, kui kõik vaadeldavad isikud oleksid tavalisimaid halle inimesi ning eviksid võrdse „roimakalduvuse“... Keskmise süütegevuse püsivuse faktidest meil pole õigus siirduda väitele, et kõik inimesed, alates Rümeliniga ja lõpetades viimaseima võllaroaga, kalduvad võrdselt seaduste rikkumisele,— kui pole otseseid tõendisi selleks, et vaadeldav nähtus kujutab endast lähimat analoogiat ühe urni skeemiga ja mitte terve rea urnide omaga, millest sooritatakse väljavõtte [80]).

Seoses Poissoni nn. üldistatud skeemiga, mis illustreeritud kuulikeste väljavõtu katsetega vabalt võetud arvust urnest, kus kuulikesed erisuguselt jaotatud, meil on tegemist mitte püsiva tõenäosusega, millist mõtlesid Quetelet ja queteletistid, vaid muutliku tõenäosusega. Ja kui lugu kord on nii, siis „kogu rahvastiku suremus või süütegevus pole midagi muud, kui väga erisugustest osatõenäosustest tuletatud k e s k m i n e“. Säärase lähenemise ja Lexise statistiliste resultaatide püsivuse erisuguste liikide õpetuse tagajärjel see püsivus, nagu märgib Bortkiewiecz, esineb nüüd „teisel kujul, kui see, mis anti talle Quetelet', Buckle'i jt. töis. Pole mingit alust oletada arvude püsivust põhjustavate mingisuguste jõudude või mõjude olelut... Vastuoksa sellele, nagu näitab statistiliste arvude liikumise empiiriline uurimine, iga üksikjuhtum, s. t. surma-, enesetapa-, süüteojuhtum, ilmestab tervikuna võetud massnähtuse suhtes samasugust sõltumatust, milline omane mängutäringi pildumise üksikjuhule saja ja tuhande viske üldresultaadi suhtes“.

Seda olundit võime illustreerida järgmise näitega. Suurlinna tänavail toimub liiklus kõige erisugusemais suunis, olgugi et teatud tundidel temas kahtlemata ilmestuvad teatud tendentsid, näit. pärast tehaste või kaupluste sulgemist töölised-teenijad valguvad kesklinnast või linna tööstuspiirkonnist rajoonesse, kus asub nende elukoht. Hommikuti näeme nende inimrühmade liikumist vastupidises suunas. On teisigi põhjusi sääraste inimvoolude tekkimiseks. Kuid seda korrapärasust võib märgata ainult teatud vaatekohalt. All kõik see liikumine näiks täiesti juhuslikuna või kaootilisena. Aga kui vaadata sedasama liikumist mingisugusest tornist või lennukilt, siis too „juhuslik“ liikumine teatud tundidel tänavail omandab enam-vähem täpselt märgatava inimvoolu iseloomu. Seesugune kindel liikumine

muidugi ei hävita kõiki neid erilaadilisi motiive, mis määravad üksikute inimeste liikumise selles voolus ning ei sunni iga üksikisikut vältimatult minema selles või teises suunas. Üks ruttab koju, teine läheb kohtamisele, kolmas kiirustab ostudeks, neljas — teenistusse. Aga kõigi nende erilaadsete motiivide seas teatud momendid moodustavad valdavaid tendentse, mis viivad teatud korrapärasusele. Linnalise liiklemise seesugusele korrapärasusele on teatavasti rajatud linna raudteerongide, trammide, autobuste jne. arvjoonised. Ent see ei riiva ega eita muidugi põrmugi iga üksikisendi liikumise „tahtevabadust".

Nagu mainisime juba eespool, see küsimus kogu oma täiuses pole muidugi haaratav statistikateooria alaga. Meie tähelepanu-tsentris asuv tahtevabadusprobleem on statistika ja filosoofia puutesfääriks. Inimtegevuse paljude motiivide ühetaolisuse tõttu on näiliselt vabades inimtegevustes teatud korrapärasuse olelu täiesti mõistetav. Siiski ei veena statistilised vaatlused meid selles, et kõik inimesed teostavad ühtaegu ühesuguseid tegusid. „Üks teeb süüteo, teine mitte, üks abiellub, teine jääb vallaliseks jne. Massi piires valitseb muidugi korrapärasus, sest üksikisendeid juhivad ja peavad juhtima neid ümbritseva keskuse erisugused tingimused, sest teisiti ühiskond peaks kujutama endast täielist kaost, ent iga üksikisend on teatud määral täiesti sõltumatu. Statistika ei suuda kunagi tõestada, kas i s e n d l i k t a h t e v a b a d u s on olemas või mitte. Vastamise sellele küsimusele peab statistika käesoleval juhul jätma teisele teaduslikule distsipliinile" [81]).

Nagu võime otsustada kogu meie eelnenud käsitlusest, silmatorkavaimgi statistiline seaduspärasus inimese tahtevabaduse esinemisalal ei eranda mingil määral inimese endamääramisvabadust. Moodne teadus ehitab inimese püüule — püstitada iseseisvalt oma eesmärkide tugev vundament, näidates, et sotsiaalseaduste ja statistiliste korrapärasuste olem ei takista kuidagi isendliku valikuvabaduse olelut.

KAHETEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 G. R ü m e l i n, Reden und Aufsätze, I, Tübingen 1875, Vorrede, lk. VI.

2 R i c k e r t, Die Grenzen der naturwissenschaftlichen Begriffsbildung, lk. 34; A. V o d e n'i venekeelses tõlkes, lk. 33.

3 V. J o h n, Geschichte der Statistik, I Teil, Stuttgart 1884, lk. 245.

4 Бокль, Исторія цивилизаціи въ Англіи, пер. А. Н. Буйницкаго, СПБ. 1895, lk. 11.

5 W. Lexis, Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik, Jena 1903, lk. 235. Sama, art. Statistik teoses Handw. d. Stw., 2. Aufl., Bd. VI, lk. 1010; samuti E. Gothein, Gesellschaft und Gesellschaftswissenschaft, Hdw. d. Stw., 2. Aufl., Bd. IV, lk-d 208—209.

6 Чупровъ, op. cit., lk. 8.

7 G. Rümelin, Reden und Aufsätze, Über den Begriff eines sozialen Gesetzes, Tübingen 1875, lk-d 1—2.

8 W. Lexis, Gesetz, artikkel teoses Handw. d. Staatsw., 2. Aufl., Bd. IV, lk. 235.

9 Franz Eulenburg, Naturgesetze und soziale Gesetze. Logische Untersuchungen, Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, XXXI Bd., 1910, lk. 711. Teadusliku seaduse piiritlusi leidub palju. Vt. näit. Wundt, Logik, 8 Aufl., III, lk. 128 jj.

10 Lexis, Gesetz, lk. 235.

11 Lexis, ibid., lk-d 237—238.

12 W. Lexis, Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik, lk. 88.

13 Rümelin, Über Begriff eines sozialen Gesetzes, Reden und Aufsätze, lk-d 3—5.

14 Ibid., lk. 6. Vt. selle väite teravat kriitikat Eulenburg'ilt, op. cit., XXXII, lk. 743, märkus 58.

15 М. А. Курчинскій, Соціальный законъ, случай и свобода, Tartu 1922, lk. 10.

16 Helmholtz, Vorträge und Reden, I, lk. 375; peale selle: Helmholtz, Handbuch der physiologischen Optik: „Naturgesetze sind nichts anderes als Gattungsbegriffe für die Veränderungen in der Natur". Tsiteeritud Eulenburg'il, op. cit., XXXI, lk. 768, märkus 91.

17 Eulenburg, op cit., XXXI, lk-d 768—769.

18 Eulenburg, op. cit., lk. 775.

19 Vt. üldse Eulenburg'i vastav väga huvitav uurimus: op. cit., XXXI, lk-d 713—728.

20 Rümelin, Über Gesetze der Geschichte, Reden und Aufsätze, Neue Folge, Freiburg i. B. 1881, lk-d 120—121.

21 Cairnes, Character and logical method of political economy, first edition, 1869, lk. 78.

22 Neumann, Naturgesetz und Wirtschaftsgesetz, Zeitschrift für die ges. Staatswissenschaft, 48. Jahrg., Tübingen 1892, lk. 437.

23 Neumann, ibid., lk. 410.

24 Neumann, op. cit., lk. 412.

25 Ibid., lk. 435.

26 Vt. kas või Lipps, Psychophysik (Sammlung Göschen), lk. 57.

27 Kuivõrd enam-vähem ühetähenduseline on teadusliike seaduste olemuse piiritlus tänapäeval, seda võivad näidata peale tekstis toodute veel järgmised piiritlused. Gothein sõnab: Loodusseadustega mõeldakse nüüd tavaliselt lihtsaimaid, edasisele liigendusele mittealluvaid katseandmeid, millest moodustatakse keerukamaid suhteid, kusjuures nende mõjumismenetlusi või põhjuslikku seost nimetatakse meelsamini teooriaks või hüpoteesiks. Kuid kombineerimis-

menetlust ennast ja sellest tulenevat põhifaktide keerukust võime tõenäoselt nimetada nende mõjumismenetluseks, kuid viimaseid võime pidada algpõhjusteks ehk jõududeks. Pole soovitav seaduse ja põhjuslikkuse mõiste lahutamine teineteisest. Selles mõttes me kohtaksime sotsiaalseadust alati siis, kui kohtame mingit lihtsat psüühilist või materiaalset faktilist olundit, mis inimestevahelisis vastastikustes suhteis esinedes põhjustaks ühetaolisi järeldusi. Seadused nendivad korduvate põhjuste mõjumismenetluse korrapärasust. Gothein, op. cit., lk. 215. Sellega võib vastastada Lexise sama mõiste piiritluse, mille tõime teises kontekstis juba varemini. Lexis sõnab: Loodusseaduseks nimetame mingisuguse sündmuse väljendust, mis teatud tingimuste olemil ja takistuste puudumisel ning kontrollitud teadusliku katse põhjal kordub teatud kindlal viisil kõikidel juhtudel. Nõnda on loodusseadus see, et toetuspunktita kivi langeb maapinnale, et kuiv klaaspulgake siidiga hõõrudes elektriseerub, et magnetnõel hälbib juhtmest, mida mööda kulgeb elektrivool jne. Kuid täpse iseloomu saab säärane seadus ainult siis, kui temale vastav nähtus on täiesti määratletav koguslikult, kui seadus sai seega matemaatilise formuleeringu. Nõnda reguleerib kivi langemist maapinna läheduses Galilei' seadus, kuid tungi suhtes ükskõik kui suuril kaugustel maakerast rakendatakse Newton'i seadust. Seesuguseid matemaatiliselt formuleeritud loodusseadusi tunneme senini ainult anorgaaniliste loodusnähtuste vallas, ja sealgi ainult juhtudel, kus teatud tingimustel on võimalik tuletada nähtused lihtsaist ühelaadilistest elementaarfaktidest. W. Lexis, Naturgesetzlichkeit und statistische Wahrscheinlichkeit, Abhandlungen zur Theorie der Bevölkerungs- und Moralstatistik, lk. 213. Vt. Eulenburg'i erandust nähtuste nentimise matemaatilise täpsuse tähtsuse suhtes, näit. temperatuurikõverate suhtes arstiteaduses ning isobaaride ja isotermide suhtes meteoroloogias: Eulenburg, op. cit., XXXI, lk. 766.

28 Eulenburg, op. cit., XXXII, lk-d 697—705, eriti lk. 703. Tõenäoselt on ka Lexise arvates sotsiaal- ja loodusseaduste vahelise pärivusseose püstitus tarbetu. Vähemalt ühes kohas ta ütleb: Kui on tegemist teadlikest ning läbimõeldud tahteaktidest tuletuvate inimelu massnähtustega, siis on üldse parem täiesti hüljata analoogia loodusseadustega. Neis nähtustes ilmestuva korrapärasuse uurimine ei muutu seepärast vähem huvitavaks ja ta on selle statistikaharu ülesandeks, mis kannab moraalse nimetust. Lexis, Abhandlungen zur Theorie etc., lk. 220.

29 Rümelin, Reden und Aufsätze, Neue Folge, lk. 140.

30 Rümelin, op. cit., lk. 137. Neumann lisandab sellele veel järgmised arutlused puhtmajanduslike seaduste suhtes, paigutades nad loodusteaduslikega võrreldes veidi teisele astmele, sest esiteks „nimelt oma sõltumuse tõttu füüsilistest nähtustest majandusseadused alluvad rööbiti kultuuriarenguga teatud muutustele, millised puuduvad loodusseaduste juures, ja, teiseks, et selle arenemisvõime tõttu võib neile moodustistele mõjuda otseselt või kaudselt teatud kultuurivahenditega, milliste rakendusest loodusseaduste suhtes ei või olla juttugi." Neumann, op. cit., lk. 445. Vt. ses suhtes Eulenburg'i täiesti õiget viidet sellele, et Neumann segab ära siin erisuguste kategooriate nähtusi. Ibid., lk-d 766—767, märkus 89.

31 „Il n'y a qu'un très petit nombre de sciences, qui soient exactes et qui puissent même aspirer à le devenir jamais". Gide, Principes d'Économie Politique, 1889, lk. 17.

31a Vt. Максъ Ферворнъ, Рѣчи и статьи, lk-d 47—48, 69, 71, 150—151, 162, 205. Vt. samuti Н. А. Каблуковъ, Статистика, изд. 3-е, Москва 1918, lk. 12, samuti lk-d 10—19.

32 Neumann, op. cit., lk. 445.

33 Gothein, op. cit., lk. 215; ent sama Gothein kirjutab veidi eespool (lk. 214) „põhimõttelisest vastuolust" *(grundsätzlicher Gegensatz)* kummagi teaduste-kategooria meetodite vahel.

34 Eulenburg, op. cit., lk. 766 ja märkus lk-l 750.

35 К. Менгеръ, Изслѣдованія о методахъ соціальныхъ наукъ и политической экономіи въ особенности. Перев. подъ ред. А. Гурьева, СПБ. 1894, lk. 33. Sama vt. A. Marshall, Principles of economics, 8. ed., London 1925, lk. 38.

36 Seesuguse suhtelisuse kohta matemaatikaseadustes vt. А. Щукаревъ, Проблемы теоріи познанія, Одесса 1913, lk. 9.

37 Eulenburg, op. cit., lk-d 746—747, 768.

38 Ibid., lk-d 764—765.

39 Eulenburg, op. cit., lk-d 777—780.

40 v. Mayr, op. cit., lk-d 199—201.

41 Кауфманъ, op. cit., lk. 161.

42 Кауфманъ, op. cit., lk. 220.

43 Lexis, Abhandlungen etc., lk. 213 ja *passim*.

44 M. D. Hume, Oeuvres philosophiques (prantsuskeelne tõlge), Londres 1788, t. I, lk. 170.

45 Osundatud: Meldidier, Le hasard, Revue philosophique, v. XLIII, lk. 566.

46 Osundatud: Mentré, Cournot et la renaissance du probabilisme, Paris 1908, lk. 28.

47 Vt. näit.: Lacroix, Traité élèment. du calcul des probabilités, Paris 1822, lk-d 5 ja 9.

48 Laplace, Essai philosophique sur les probabilités, 7 éd., Br. 1890, lk-d 2—3. On A. K. Vlassov'i redigeeritud venekeelne tõlge, Москва 1908.

49 Ibid., lk. 4.

50 H. Poincaré, Science et méthode, Paris 1909, lk. 65.

51 Vt. В. Веретенниковъ, Случайность въ историческомъ процессѣ и статистическій методъ. Журн. М-ва Народн. Просвѣщенія, 1913, XI, lk-d 19—22.

52 Poincaré, op. cit., lk. 68.

53 Ibid., lk-d 68—69. Osundatud: Веретенниковъ, op. cit., lk-d 31—33.

54 Poincaré, op. cit., lk-d 74—76.

55 Op. cit., lk. 78.

56 Lexis, Statistik (Allgemeines), art. teoses Handwörterbuch der Staatswissenschaften 2, Bd. VI, lk. 1007. Kui tahame allutada teaduslikule uurimisele mitte ajaloonähtusi, vaid tingimusi, mis näivad olevat inimühiskonna olelu aluseks, siis ainsaks abivahendiks on sel juhul statistika.

57 M. Cournot, Traité de l'enchaînement des idées fondamentales, Paris 1861, T. I, lk-d 93—94.

58 M. Cournot, Essai, Nouv. éd., 1912, lk. 38.

59 Vt. Mentré, op. cit., lk. 205. Vrd.: Cournot, Essai, lk. 46 (§ 36).

60 Rümelin, Reden und Aufsätze, Neue Folge, lk. 130.

61 Gothein, op. cit., lk-d 214—215.

62 Windelband, Die Lehre vom Zufall, 1870, lk. 24.

63 Windelbandi näitele taolise näite telliskivi langusest möödaminevale isikule toob ka Cournot. Vt. Mentré, Cournot et la renaissance du probabilisme, lk-d 189—190, ja sama näide Ed. Meyer'il, Zur Theorie und Methodik der Geschichte, Halle 1902, lk. 18.

64 Рейхесбергъ, Статистика и наука объ обществѣ, пер. А. Струве, СПБ. 1898, lk-d 120—121.

65 В. М. Хвостовъ, Теорія историческаго процесса, изд. 3-е, Москва 1919, lk-d 334—336.

66 Vrd. Sigwart, Logik, II, lk. 502; Wundt, Logik, II, Methodenlehre, lk. 576; samuti Reichesberg, op. cit., lk-d 123—125.

67 Чупровъ, op. cit., lk-d 285—286.

68 А. Кауфманъ, op. cit., lk. 203.

69 J. Kreibig, Geschichte und Kritik des ethischen Skepticismus, Wien 1896, lk. 118.

70 Г. Майръ, Закономѣрность въ общественной жизни. Переводъ И. Романова, просм. В. Э. Деномъ подъ ред. А. И. Чупрова; Москва 1899, lk. 450 jj.

71 Bodio, Della Statistika, Milano 1869.

72 Rümelin, Moralstatistik und Willensfreiheit, Reden und Aufsätze, I, lk-d 372—375.

73 Rümelin, Über Gesetze der Geschichte, Reden und Aufsätze, Neue Folge, lk. 124.

74 Osundatud: Кауфманъ, op. cit., lk-d 222—223.

75 Rümelin, Ueber den Begriff des sozialen Gesetzes, lk. 25.

76 G. Schmoller, Ueber die Resultate der Bevölkerungs- und Moralstatistik, 2. Auflage, Berlin, lk-d 31—32.

77 Борткевичъ, О статистической закономѣрности, Вѣстникъ права 1906 lk-d 135—136.

78 Чупровъ, op. cit., lk-d 297—298; samuti Žižek, Die statistischen Mittelwerte, Leipzig 1908, lk. 304.

79 Чупровъ, op. cit., lk-d 305—310.

80 Чупровъ, op. cit., lk-d 314—316.

81 Westergaard und Nybølle, op. cit., lk. 608.

Kolmeteistkümnes peatükk.

RAHVALOENDUSED.

Sotsiaalstatistika kõige suuremaks ning tähtsamaks ülesandeks on olemliku rahvastiku arvestus, mis seotud enamasti rahvastiku koostise ja iseärasuste uurimisega. Säärane arvestus jagub teatavasti (vt. ptk. VII — „Statistilise vaatluse tehnika ja liigid") kahte pealiiki: rahvastiku arvukuse ja koostise määratlus mingil kindlal momendil, s. t. rahvaloendus, ja rahva koostises pidevalt toimuvate muutuste määratlus, s. t. jooksev registreerimine, ehk teisiti — nn. perekonnaseisukirjade pidamine. Neist kahest rahvastiku-uurimise liigist on esimene tähtsaim ning tekkimisajalt vanim.

Rahvaloenduste organisatsiooni häll asub seal, kus me oletame inimsoo üldise hälli asukohta: Aasias. Ainult raske on määratleda meieni säilinud katkendite ja märkuste põhjal täpselt, kus nimelt, kas kesk-, ida- või lääneosas tekkis ja rakendati esmakordselt see organisatsioon. Kuid igatahes me evime siiski väga vanu andmeid rahvaloendusist (vt. III peatükk — „Statistika ajalugu"). Nii annab juba Konfutsius VI sajandil e. Kr. meile andmeid Hiina rahvastiku kohta kolmandal aastatuhandel enne meie ajaarvamise algust. Esimene rahvastiku arvu määratlus vahetu loenduse kaudu Hiinas kuulub 800. aastasse e. Kr. Piiblis leidub teateid sellest rahvaloendusest, mille teostasid Mooses ja Aaron juutide kohta pärast tagasitulekut Egiptusest. Täpselt samuti esinevad loendused ammu enne meie ajaarvamist pärslastel ja kreeklastel ja veel enam on tuntud rooma tsensid, milliseist meil teatmeid kuni Servius Tullius'eni; tsensid määratlesid peale rahvastikuarvu veel kodanike varandusliku seisundi [1]).

Kõik need riigi elanikehulga arvutuse algkatsed taotlevad puhtpraktilisi eesmärke. Kuid arvukuse määratlus ja eriti rahvastiku

uurimine on haruldaselt huvitavad mitte ainult iseendast. Selle põhimassi uurimine on vältimatuks eelduseks, et sai võimalikuks ühiskonna majandus- ja kultuurelu küsimuste statistiline valgustus. Ometi need eesmärgid, rääkimata juba kõigi sellelaadiliste operatsioonide abstraktsemaist teaduslik-statistilisist ülesandeist, tekivad alles märksa hiljemini. Peale märgatavaid edusamme, mis saavutati rahvastiku-statistika alal klassilise vanaaja ajastul Rooma ja hiljemini Bütsantsi perioodil, algab Euroopas ses suhtes kaunis pikk langusperiood ja kuigi tollal seal esinesid mitmesugused teised primitiivsemad statistilised operatsioonid, siiski võime väita täie õigusega, et mitte ainult keskaegne, vaid ka uusaegne Euroopa ei tundnud väga kaua otseseid, Rooma tsenside taolisi rahvaloendusi. Esimesed katsed tehti selles suunas mõnedes mandri-euroopa linnades XV sajandil (Strasbourg, Nürnberg); neid jätkati XVI sajandil Šveitsis, Zürichi kantonis (1567. a.), XVII sajandil Preisi-[2]) ja Prantsusmaal, XVIII sajandil Inglismaal (1701. a.), Venemaal (1718. a.), Oldenburgis, Taanis, Norras (1769. a.), Austrias (1770. a.) jne. Kõigi nende loendusoperatsioonide kohta pole veel kuidagi võimalik tarvitada rahvaloenduse nimetust selles mõttes, nagu mõistame seda terminit tänapäeval. Nõnda näeme näit., et ühelgi rahvastiku-arvestusel, mis leidsid aset Saksamaal XVIII sajandi keskpaigani, ei arvestatud tavaliselt elanike kaunis tähtsaid rühmi: kas eesõigustatuid, aadlit ja vaimulikku seisust, või mingipärast ei kantud üldregistreisse lapsi, teenijaid, alatise elukohata isikuid jne. Selt seisukohalt ei saa lugeda loendusiks sääraseid rahvastiku-arvestusi, mis toimetati Friedrich Suure ajal Preisimaal või Maria Theresia ajal Austrias. Kõik nad patustavad nüüdisaegsete loendusoperatsioonide põhinõude vastu kogu rahvastiku purgiva arvestuse suhtes.

Umbes samasuguse iseloomu evisid esimesed Vene demograafilised operatsioonid, nn. r e v i s j o n i d, mis pakuvad olulist huvi ka Eestile, sest seal leiduvad ka tolleaegse eesti rahva arvandmed. Oma olemuselt, ütleb Jahnson, „olid revisjonid administratiiv-finantsiliseks korralduseks, mille eesmärgiks oli määrata võimalikult suure täpsusega maksualuse rahvastiku, s. t. igasse külakogukonda ja linna kodanikkonda kuuluvate, pearahaga (hingeandamiga) maksustatud meessoost isikute arv“ [3]). Nõnda olid revisjonid kõige tihedamalt seotud pearaha (hingeandami) oleluga, ja selle hävitamisega nad kaotasid igasuguse tähtsuse.

Esimese teate üldloenduse korraldamiskavatsuse kohta leiame Peeter Suure määruses 12. veebruarist 1710, millega kirjutati ette —

loendada kogu Venes talundid ja talupojad, kusjuures talundite elanikud pidi loendatama kõik, nii mehed kui ka naised. See esimene katse ei andnud nähtavasti mingeid tulemusi ja seepärast korrati seda mõne aja pärast jälle, nüüd aga juba suurema täpsusega. See loendus oli seotud uuendaja poolt loodud regulaarsõjaväe edasise ülalpidamisküsimusega. Kui Liivi-, Eesti- ja Soomemaa vallutamise järele Põhjasõja pinge hakkas nõrgenema, seletab prof. Kljutševski, tuli Peetril mõelda enda loodud regulaarsõjaväe rahuaegsele korraldusele. Seda sõjaväge oli vaja pidada püssi all alatistes kortereis ja kroonu ülalpidamisel veel pärast sõja lõppu, ja selleks tuli luua sõjaväe majutamise ja ülalpidamise erikava. Seoses selle kavaga antigi 26. nov. 1718 määrus, millest loetaksegi tavaliselt loenduste algust Venes. Alates tsaar Mihhail Fedorovitši ajast korraldati Venemaal ainult t a l u n d i t e loendusi; nüüd pandi alus i s i k u t e loendustele ehk revisjonidele.

Esimese revisjoni andmed loodeti saada aasta jooksul, kuid administratiivaparaadi ettevalmistamatuse, ukaasi enda selgusetuse ja peamiselt revisjoniga seotud maksu- ja sõjaliste eesmärkide tõttu tuli lõpptärminit edasi lükata ikka enam ja enam. Loenduse teostamist saatis terve rida tolleaegsele vaimule vastavaid karme korraldusi ja karistusi, loendusoperatsioonide juhtimine käis ühe käest teise kätte — sõjaväe-võimudest kuni vaimuliku seisuseni; seepärast tekkis juba kohe uute kontrollimiste ja paranduste vajadus, ja revisjon lõpetati alles 1724./25. a. [4]). Revisjoni resultaadid osutusid muidugi väheõnnestunuks; ebaõnnestumine oli peale ukaasi selgusetuse, liigse lühiduse ja töötlematuse seletatav veel sellega, et sunnismaiste (pärisoriste) talupoegade omanikud, mõistes, et asi seisab uues raskes maksus, püüdsid osalt varjata loendatavaid. Seepärast ei loendatud kaugeltki kogu rahvastikku. Revisjoni ebaõnnestumise peamisteks põhjusteks olid prof. Jahnsoni arvates: 1) juhendite puudulikkus ja korratus; 2) rahva hirm karistuste karmuse ja revisoride julmuse ees ja 3) kohustuste ning maksude raskus [5]). Peab mainima, et revisjonide põhikonstruktsioongi sisaldas väga olulisi puudusi. Esimene ja põhimine puudus seisis selles, et loendusele allus mitte kogu rahvastik, vaid ainult nn. maksualune, s. t. talupojad ja linnakodanikud. Nii kanti ainult puhtloenduse eesmärgil nimestikesse väga ebatäpselt ja suurte lünkadega suurem osa kõrgemaid seisusi; nende arvestusel polnud fiskaalset tähtsust. Peale selle maksid makse ainult m e e s s o o s t hinged, mistõttu naiste nimestikesse kandmise vastu polnud erilist praktilist huvi, kuigi soovitati arvestada neidki. Kaheksan-

dast revisjonist (1833. a.) alates tehti naiste arvestus juba sundusliikuks. Neil põhjusil pidi kantama vastavaisse nimestikesse („ревизскія сказки") kõik mehed, alates imikuist ja lõpetades raukadega, sest nende andmete alusel toimetati maksualuse rahvastiku maksustamist ühest revisjonist kuni teiseni. Neil asjaoludel võis üleskirjutamisel naissoost isikute vahelejätmisi tulla palju sagedamini kui meessoost isikute kohta, kuigi mõned oletavad, et asi oli pigemini ümberpöördult. Kuna üksikud talupoja-kogukonnad maksid makse viimase revisjoni meessoost hingede arvu järgi, siis oli rahvastik huvitatud meesisikute varjamisest; naiste arv ei etendanud aga ses suhtes mingit osa, mispärast nende varjamisel ei olnud mõtet. Selle põhjal arvatakse, et Vene revisjoniandmed andsid naistele liiga suure arvulise ülekaalu, mis ei vasta tõelikkusele ega samuti mitte mitmete teiste riikide vastavaile andmeile. Tolleaegse maksustamise tiheda seose tõttu loendusasjandusega kujunes maksude jaotus kahe loenduse vahel ainult ligikaudseks. Vaheajal sündis ju uusi hingi ja osa endisi suri; kuna viimased püsisid aga ikka maksumaksjate nimestikes, siis tuli rahval makse maksa ka nende „surnud hingede" eest [6]).

Nõnda ei teostatud revisjonidel rahvastiku täielikku arvestust, sest ta lähtus seisuslikust tunnusest. Suur osa rahvastikku (umbes 10 miljonit) jäeti loendusnimestikesse üldse sisetamata. Teisest küljest etendas selles ebatäielikkuses teatavat osa territoriaalne moment: revisjonid ei haaranud riigi kogu rahvastikku, välja jäeti nimelt Poola, Kaukaasia ja Soome.

Ajamoment avaldas ebasoodsat mõju samuti revisjoni resultaatide edukusele. Alates 1718. a-st revisjonid kordusid ebavõrdsete ajavahemike (20, 13, 7 jne. aasta) järele k ü m m e korda. Kümnes ning viimne revisjon toimus 1857. aastal. Need mittevõrdsed ajavahemikud peegeldusid ebasoodsalt ajaliselt erivate revisjonide andmete võrdlusel. Veel ebasoodsamalt mõjus tulemustele loenduste pikk kestus — 2, 3, isegi 4 aastat, hilisemal ajal keskmiselt mitte vähem kui 1½ aastat, milline asjaolu on vastuolus statistikateooria põhinõuetega ja mis takistab ühe ning sama loenduse andmete võrdlust. Oluline on veel asjaolu, et arvestuse alla ei kuulunud kogu o l e m l i k rahvastik, vaid ainult h i n g e k i r j a l i n e, j u r i i d i l i n e. Ma ei vihja seejuures „revisjoninimestike" sisu äärmisele kehvusele: neis märgiti a i n u l t k a k s statistilist tunnust: sugu ja vanus. Pealegi vanuse kohta käivad andmed võisid sageli äratada kahtlust,

sest kogu revisjoni vaatekohalt oli vanus kõrvaline, olulise tähtsuse evis ainult soo märkimine.

Võttes kokku kõnesolnud revisjonide puudusi, võib öelda, et 1) nad pöörasid tähelepanu ainult maksualusele seisusele; 2) peaaegu eranditult fiskaaleesmärkide tõttu ei saadud arvestust teostada õieti ja 3) revisjonide teostamine venis mitme aasta peale [7]). Kuid ei pea mõtlema, et kõik need puudused on ainult Vene revisjonide erisusi. Tol ajal ei võinud Lääne-Euroopagi varajasemad loendused kiidelda eriliste paremuste ega organisatsiooni täiuslikkusega. Näit. Inglismaal perioodil 1801. kuni 1841. aastani toimunud loendused kogusid mitmesuguseid andmeid: elanike koguarvud määratleti vahel soo, vahel kutsete, vahel vanuse järgi. Loendusi teostasid vaeste inspektorid nii, „nagu nad soovisid: ühiseid võtteid ei olnud määratletud" [6]). Asi seisab ainult selles, et seal kadusid need puudused varemini ja juba XIX sajandi keskpaiku võib enamiku riikide suhtes kõnelda loendusist selle sõna tõelises mõttes.

Varemal ajal korraldati paljudel juhtudel loendusi määramata ajavahemike järele. Korralised perioodilised rahvaloendused tekivad esmakordselt alles XVIII sajandi lõpus. Alus pandi neile Põhja-Ameerika Ühendriikides 1790. aastal korraldatud esimesel tsensil ja sellest ajast peale kordub tsens põhiseaduse alusel iga 10 aasta tagant. Euroopa on ses suhtes Ameerikast veidi maha jäänud; siin pandi alus perioodilistele loendustele alles 1801. aastal, nimelt Prantsusmaal ja Inglismaal.

Otsustavaks momendiks rahvaloenduste teadusliku seade ja õige organisatsiooni suhtes kujunes XIX sajandi esimese poole lõpp, kui Belgias 1846. aastal Quetelet' kava järgi ja juhtimisel teostati rahvaloendus, mis oli ühendatud põllumajanduse ja tööstuse loendusega. Mainitud loenduse ja samuti sellele eelnenud Brüsseli loenduse põhimõtted kujunesid paljude riikide edasise praktika aluseks, milline seik teeb unustamatuks Quetelet' selle teene. Üldse võib öelda, et alates alles 1842. a. Brüsseli loendusega ja hiljemini Belgia üldloendusega 1846. a. võib kõnelda sõna tõelises mõttes rahvaloendusist, mille teostamisel peeti silmas sellelaadilistele statistilistele operatsioonidele esitatavaid nõudeid. Kuni tolle ajani patustas enamik loendusi esmajoones üldsuse põhimõtte vastu: neist erandati kord üht, kord teist rahvastikuosa (eesõigustatud seisused, lapsed, teenijad jne.).

Tänapäeval on vaevalt tarvis kõnelda üksikasjaliselt rahvaloenduse tähtsusest. Kui kaubandusliku ettevõtte õigeks juhtimiseks

vajatakse ettevõttel olevate varade täpset inventari, siis täpselt samuti võimaldub vähegi õieti organiseeritud ühiskondlik ja majanduslik elu ta materiaalse ja isikliku iseloomuga olemlike tagavarade küllalt täpse tundmise eeldusel. Sest rahvas on kõigi nende õiguste ja kohustuste kandja, mis järelduvad ühiskondliku kooselu tingimustest, rahvas on kõigi majanduslike, kultuuriliste ja poliitiliste suundade lähtepunkt ja lõppeesmärk. Rahvastiku arvulise andmestikuga seonduvad ju kujutlused riigi potentsiaalsest sõjalisest võimsusest (sõjaväeteenistuseks kõlvuliste isikute arv), elanike loomuliku juurekasvu võimalusest (sünnituskõlvuliste naiste arv), sotsiaal-majanduslikest tingimustest (töömassi määratlus, sõltuvuses rahvastiku jaotusest soo, vanuse ja kutsete järgi). Rahvaloenduste tähtsus ilmestub veel selles, et paljud seadused asetavad teatud õiguste ja kohustuste teostamise sõltuvusse rahvastiku arvust. Nõnda määratakse rahvastiku arvu põhjal valitavate mandaatide arv riigi üksikuis kohtades; rahvaarvust lähtudes jaotatakse sissetulekuid maksudest (nagu see toimus näit. Saksa tolliliidu põhimääruse järgi), seoses selle arvuga määratletakse teatud liiki rahamärkide emissioon ja rahvaarvul põhineb vahel vähemusrahvuste õiguste reguleerimine [9]).

Kuid kõigi nende loendusülesannete teostamine võimaldus alles sest ajast, kui nad Quetelet' tegevuse ja tema poolt loodud Rahvusvaheliste Statistika Kongresside tõttu said kuju ja erisused, mis iseloomustavad neid kõige uuemal ajal. Juba esimesel, Brüsseli, kongressil (1853. a.) selgitati üldjoontes rahvaloenduste teostamise peamised alused. Neid aluseid arendati ja täiendati järgmistel kongressidel, eriti Peterburis, ja „nende otsused, mis tervikuna võetult annavad meile loenduste täieliku ajaloo, ei jäänud ainult paberile, vaid kandusid täies ulatuses kõikide Euroopa riikide praktikasse" [10]). Rahvusvahelised Statistika Kongressid, milliseile tuleb lisada veel Rahvusvahelise Statistika Instituudi sessiooni otsusi Roomas (1887. a.), töötlesid loenduse eseme, aja, ulatuse ja teostamismenetluse tähtsamad korraldused.

Loenduse esemeks on riigi rahvastik ning seejuures k o g u rahvastik, ilma mingisuguste eranditeta: loendus peab olema ü l d i n e. Kuid rahvastiku, näiliselt nii arusaadava termini enda suhtes tekkis terve rida küsimusi, milliseid lahendati kongressidel. Administratiivstatistika eristab tavaliselt: 1) o l e m l i k u rahvastiku — kõik isikud, kes olid antud kohas loenduse toimetamise mo-

mendil, 2) paigustunud ehk hariliku rahvastiku — elanikud, kes elavad harilikult antud kohas, ükskõik, kas nad asuvad seal loenduse ajal või mitte; võib väljendada ka veidi teisiti: see vastab olemlikule rahvastikule, maha arvatud ajutised kohalviibijad ja juure arvatud ajutised äraolijad; 3) juriidiline ehk loenduslik rahvastik — s. t. elanikud, kes seotud juriidiliselt antud kohaga, kes kantud kohalikesse nimestikesse ehk registreisse, vaatamata sellele, kas nad asusid seal loenduse ajal või mitte. Kongressid pidasid peamiseks ja põhiliseks rahvaloenduse eseme ks olemlikku, eraldades sellest, sõltuvalt kohalikest tingimustest, hariliku või juriidilise rahvastiku. Nüüdisajalgi arvestatakse loendustel tavaliselt olemlikku rahvastikku, kuigi kostab hääli, kes seisavad veendunult hariliku rahvastiku eelistamise poolt. Tuntud saksa statistik Beukemann, viidates saksa statistikute Zelleri ja Rümelini ja ungari statistiku Körösi poolt omal ajal avaldatud arvamustele, esitab näit. terve rea puudusi, mis järelduvad olemliku rahvastiku arvestamisest. Üheks olemliku rahvastiku arvestuse peamiseks puuduseks olevat Beukemanni arvates see, et säärase rahvastikuarvestuse juures teatud kategooria isikuid, kes lahkunud ajutiselt oma alatisest elukohast, loendatakse kaks korda. Saksamaal olevat näit. säärane kahekordselt loendatute hulk umbes 400.000 inimest [11]). Õigeim on märkida loendusel olemlik rahvastik, eraldades samal ajal ajutised äraolijad ja ajutised kohalviibijad, s. t. hankida andmeid ka hariliku rahvastiku määratluseks.

Teiseks oluliseks punktiks on loenduse teostamisel ajamoment. Seegi on tõmmanud endale kongresside suurt tähelepanu, kuna sisaldab terve rea eri küsimusi ja vaatekohti. Õieti teostatud rahvastiku-arvestuse ülesandeks loenduse abil peab olema rahvastiku seisundi määratlus teataval ajamomendil, arvestades seejuures kõiki seda seisundit määravaid asjaolusid. Selle eesmärgi saavutamiseks peab loendus olema midagi momentülesvõtte taolist, olles kohaldatud mingile lõpmata väikesele ajalõigule. Kõik selle asjaoluga seotud nõuded seavad endale ülesandeks vastata küsimusele, kunas peab toimuma loendus ja palju aega nõuab ta teostamine.

Esimeseks nõudeks on siin loenduse üheaegne teostamine teatud territooriumi kogu pindalal, või vähemalt loenduse faktiliseks teostamiseks antud aeg peab määratama lühim; ühtlasi peavad kõik loenduse andmed kõikjal kohaldatud olema ühele ja samale tunnile. See tingimus nõuab loenduse võimalikult

kiiret teostamist ja loob vajaduse määratleda antud päeva piirides erilise nn. „kriitilise momendi". Selleks osutub väga sageli loenduspäeva kesköö. Kriitiline moment pole muidugi üleskirjutuste tegemise ajaks, vaid on demarkatsioonijoon, mis piiristab loendamisele kuuluvad ja mittekuuluvad nähtused. Näit., loenduspäeval enne kesköödi sündinud isikud kantakse nimestikesse, pärast seda sündinuid aga mitte; mis puutub surnuisse, siis on siin ümberpöördult (surmajuhtumeid enne kesköödi ei loendata, pärast kesköödi aga loendatakse).

Loenduseks valitud päeva määramine esitab mõnesuguseid raskusi, sest see päev peab langema ajale, kus vaadeldava massi liikumine on väikseim; säärane liikumine pole aga alati ega kõikjal ühtlane. Kongressid pidasid meie ilmastikutingimustes loenduse kohaseimaks ajaks talve, ja nimelt aasta lõppu, millal inimesed lahkuvad oma alatisest elukohast kas teenistuse või puhkuse tõttu kõige vähem. Mis puutub täpse loenduspäeva määratlusse, siis on soovitav hoiduda püha- või laadapäevadest, mis põhjustavad suurte elanikemasside ulatuslikumat liikumist. Aja küsimus pole saanud kõikjal igatahes ühtlast lahendust: mõningais riikides (Austrias, Ungaris, Belgias jne.) peetakse loendusi 31. detsembril, mis evib oma ebamugavusi, teistes (Saksamaal, Šveitsis) 1. detsembril, Prantsusmaa ja Suur-Britannia on valinud 5. märtsi või isegi 19./20. juuni.

Teine küsimus, mis puutub samuti aega, on ühenduses loenduste perioodilise korduvusega võrdsete ajavahemike järele, mis kergendab neis korduvate analoogiliste arvude võrdlust. Kongressid soovitasid pidada loendusi iga 10 aasta järele, ja nimelt aastail, mis lõpevad nulliga. Terve rida riike järgnes sellele soovitusele. Eeskujuks olid siin pealegi juba ammust ajast Ameerika Ühendriigid. Mõned riigid eelistavad siiski viieaastasi ajavahemikke, nagu Prantsusmaa ja Saksamaa; seejuures Inglismaa ja Prantsusmaa ei arvesta aja suhtes kongressi nõuandeid, sest esimeses peetakse loendusi ühega, teises — ühega ja kuuega lõppevail aastail.

Loenduse teostamiseks määratud ajast tuleb eristada loenduse tehnilise teostamise aeg või teisiti öeldes: loenduse teostamise väl-tus. Algmaterjali kogumine peab algama ja lõppema võimalikult ühel päeval. Sest kuigi kõik loendusandmed kohaldatakse teatud kriitilisele momendile (kell 12 öösi), siiski nende korraga

kogumine on muidugi võimatu; see vajab ikkagi teatud aega. Küll on aga tähtis, et see aeg oleks võimalikult lühem.

Peale loenduseseme, s. t. rahvastiku, on veel tähtis silmas pidada loenduse põhiühikut. Kongressid soovitasid võtta loenduse põhiühikuks elusindiviidi, s. t. riigi iga elaniku. Peale mainitud kohustusliku põhiühiku näidati veel teine — nimelt isikute kogum, mis ühendatud kooseluga (korter, maja) või majandusliku huviga (majand) [12]). Nagu loenduste praktika näitab, arvestatakse enamasti mõlemaid ühikuid, sest tavaliselt märgitakse loenduspoognais ka iga antud isiku suhe majandi eesotsas seisva isikuga.

Mis puutub loendustehnikasse, siis esitasid siin kongressid Peterburi sessioonil sooviavaldise, et „loenduse teostamine ja kontroll oleks usaldatud erilistele agentidele ja et rahvas ise aitaks kaasa andmete kogumisel." Nagu teame, leiab see sooviavaldus laialist rakendust loendajate-instituudi kasustamises ja paljudel juhtudel levinud iseloenduse korralduses.

Suurimaid lahkarvamusi ja palju tööd põhjustas kongressidel loenduste sisu, s. t. nende andmete määratlus, mis peab saama iga elaniku kohta. Selle küsimusega tegelesid Brüsseli, Pariisi ja Londoni kongressid ja lõppeks esitati selle lõppformulatsioon Peterburi kongressil, kus tehti üldse eriti palju loenduste üldkorra väljatöötamiseks. Kõik märgitavad tunnused jaotati sunduslikeks ja fakultatiivseiks, ja Peterburi sessioonil otsustati märkida 15 sunduslikku tunnust, kusjuures fakultatiivsete hulk jäeti üksikute riikide endi määrata. Viisteist sunduslikku tunnust on järgmised: 1) ees- ja perekonnanimi; 2) sugu; 3) vanus (sünniaasta, -kuu ja -päev); 4) suhe majandi peaga (naine, poeg, ema, teenija jne.); 5) perekonnaseis (vallaline, abielus, lesk, lahutatud); 6) kutse või tegevusala; 7) usund; 8) emakeel; 9) kirjaoskus; 10) päritolu, rahvus, sünnikoht; 11) alatine elukoht ja loenduskohal viibimise iseloom; 12) pimedus; 13) kurttummus; 14) idiotism ja kretinism; 15) hullus.

Peale sunduslike tunnuste esitasid kongressid veel mõned fakultatiivsed tunnused, milliseile statistika-praktika lisas veel mõned täiendused, nii et juba kongresside tegevuse epohhil täielikem loendus pidi sisaldama kuni 33 andmete eriliiki rahvastiku kohta. Kuid säärast täielikkust tavaliselt ei leidu, küll kohtame aga kõige mitmesugusemaid kombinatsioone esitatavate küsimuste märksa vähema-

arvulise hulga suhtes. Isegi loendatud 15 sunduslikust tunnusest esineb kõigil loendusil ainult 5: nimi, sugu, vanus, perekonnaseis ja tööharu. — Mõned neist tunnuseist on iseendast arusaadavad, teised esitavad mõningaid keerukusi ja nõuavad täiendavaid seletusi. Kui nimel pole iseseisvat tähtsust, vaid on ainult kontrolliline väärtus, siis tööharu määramine ei osutu kaugeltki kergeks eriti siis, kui isikul on mitu kutse- või tegevusala või kui ta ei tööta oma kutse alal. Keerukaks osutub ka küsimus emakeele või rahvuse kohta; seda on parim määratleda mitte väliste momentide järgi, vaid küsitletava enda rahvustunde alusel [13]). Kõigil neil juhtudel on soovitav, et loendajaile sisetataks küsitluslehtedele ja juhendeisse piisavalt seletusi [14]).

Kuigi kongressidel töötati välja rida loenduste teostamise põhiseisukohti, on peale kongresside tegevuse lõpetamist loenduste tehnika teinud suuri edusamme. Ja nüüd võib paljut pidada sel alal küllaldaselt selgitatuks. Loenduse teostamine ise on valitsemisakt, mis puudutab väga oluliselt riigi rahvastiku eraelu ja seetõttu tuleb loendus teostada eriliste seaduslike normide alusel; need normid on kas üldise iseloomuga või antakse igaks antud juhuks. Neis normides peab näidatama nii antud statistilise operatsiooni teostamise õigus ja samuti reguleeritama paljud sellega seoses olevad eri küsimused (näit. kohustus esitatud küsimustele vastata, kindlustus, et saadud andmeid ei kasustataks vastaja kahjuks jms.). Mõnikord on loenduse puhuks määratud kohustuste mittetäitmisega seotud ka teatud sanktsioonid (trahvid jm.).

Loenduse teostamine ise, nagu iga teinegi õieti organiseeritud statistiline operatsioon, peab toimuma kindla kava kohaselt; selle kava tähtsust käsitlesime juba eespool. Loenduse ettevalmistuskorralduste üheks liigiks on asulate nimestike koostamine ja kontroll. Asulate nimestike hoolas uurimine ja läbivaatus enne loenduse teostumist peab tagama, et loendus haarab kõik üksikud asulad. Linnades on tähtis üksikute majade ja korterite arvu määratlus ja kontroll. Katseloenduse korraldamise tähtsusest kõnelesime vähemal määral juba vastaval kohal. Ka loendusel tarvitatavaile materjalidele — loenditele ja isiklikele kaartidele — pühendasime küllaldaselt tähelepanu. Millist küsitluslehte ka ei eelistataks, ikka täidetakse need tavaliselt kas eriti selleks kutsutud isikute (registreerijate) või küsitletavate endi poolt (nn. iseloenduse rakenduse

abil). Küsitluse iseloomust loendusel ja sellest osast, mis langeb seejuures registreerijaile või elanikele endile, on olnud samuti kõnet kursuse vastavas peatükis (vt. VII ptk. — „Statistilise vaatluse tehnika ja liigid"). Loenduse teostamiseks jaotatakse tavaliselt kogu riigi territoorium ringkondadeks, rajoonideks ja jaoskondadeks, ja loendust ennast toimetatakse majade ja majandite kaupa arvestatavate isikute nimelise sisetamisega selleks määratud plankidele. Loendusjaoskonnad peavad olema nii suured, et registreerijad suudaksid ühe või poolteise päeva jooksul koguda täidetud plangid ja täita asjaomaste poolt mingil põhjusel täitmata jäänud plangid. „Enam-vähem suurem arv loendusjaoskondi moodustab loendusrajooni, mille eesotsas seisab instruktor. Instruktori ülesandeks on registreerijate ettevalmistamine nende instrueerimise ja juhendite seletamisega, nende juhatamine ja kontroll loenduse ajal, ja hiljemini valmismaterjali vastuvõtmine, korraldamine ja loovutamine kõrgemale instantsile. Mitu rajooni moodustavad loendusringkonna. Kõik ringkondade-juhatajad kuuluvad rahvaloenduse komisjoni koostisse; komisjon peab hoolitsema võimalikult ühiste võtete ja kohalike tingimuste erisusest tekkida võivate küsimuste ühtlase lahenduse eest. Loenduskava väljatöötamine, riigi liigendus loendusringkondadeks, loenduskomisjonide moodustamise ja kõigi loendusega seonduvate üldküsimuste lahendus koondub tavaliselt üldise statistika-keskasutise või loenduse teostamiseks eriti moodustatud peakomisjoni või erilise büroo kätte" [15]).

Kui loendustöö esimene osa on lõppenud ja jaoskonna-instruktor on vastu võtnud registreerijailt materjali, siis ta peab kohe veenduma selle rahuldavuses. Kui seal peaks leiduma väärusi või lünki, siis tagastatakse materjal kohe registreerijale nõudmisega — teha tingimata parandusi. Edasi järjestatakse kogu jaoskonnast saadud materjal vastavalt, ja nüüd instruktor võtab kokku tähtsamad andmed ja lähetab kohalikule loenduskomisjonile. Edasine menetlus sõltub juba sellest, kas antud loendusel kasustatakse detsentraliseeritud või tsentraliseeritud kokkuvõtmissüsteemi. Esimesel juhul kogutud materjal allub töötlusele kohapeal, teisel juhul saadetakse see töötluseks statistika keskasutisele.

Rahvusvahelise statistika üheks ülesandeks osutub teatavasti esmajoones loendustesse puutuvate rahvusvaheliste statistiliste andmete kergema võrreldavuse saavutamine. Säärase eesmärgi püstitasid endale omal ajal rahvusvahelised kongressid, kui nad töötasid välja

juhendid, milliseid pidid täitma üksikud riigid. Kuid peale rahvusvahelise võrreldavuse võib kõnet olla veel järkaegsete loenduste andmete võrreldavuse tähtsusest ühes ja samas riigis, mistõttu on äärmiselt tähtis ühelt poolt võimalikult mitte muuta vaatlusvõtteid, sest võtete iga muutmisega tekib uus muutlik suurus, mis raskendab võrdlust, — teisest küljest on tähtis säilitada loenduskavade taolisust ja ühtlust, vähemalt tähtsamais osades.

Teatud määrani liitub nende kaalutlustega, ja nimelt juba oleva statistilise materjali hilisema kasustuse võimaldamiseks, — soov säilitada loenduse toimetamisel ja andmete töötlusel võimalikult väikesed administratiivjaotused. „Algtabelid, mis koostatud detailsete geograafiliste rajoonide järele," sõnab Mayr, „evivad tähtsust isegi sel juhul, kui neid ei avaldata, sest algtabelid on tähtsaks materjaliks nii kohalikele eesmärkidele kui ka järgnevaile teaduslikele uurimustele, mis tugivad säärasele detailsele kohalikule jaotusele." Praktikas ei täideta seda nõuet kaugeltki mitte alati. Nii oli Vene 1897. a. loenduse töötlusel väikseimaks territoriaalühikuks maakond. Vene maakondade ulatuslikkuse juures see põhjustas järelduste tegemisel terve rea ebamugavusi, sest järeldusi oleks otstarbekohasem olnud teha vähemate jaotuste — valdade — järgi. See asjaolu tekitas muide esimese Eesti rahvaloenduse (1922. a.) andmete võrdlemisel eelmiste loenduste andmetega olulisi ebamugavusi. Kuna Eesti Vabariigi piirid ei ühtu täpselt endise Vene kubermangu ja maakonna jaotustega ja kuna andmed valdade kohta puuduvad, siis tuli mõnes osas leppida ligikaudsete arvestustega [16]).

Väga sageli ühendatakse rahvaloendus kutseloendusega, mis on täiesti mõistetav ja enam-vähem hõlpsasti teostatav. Kuid rahvaloenduse seondamine ettevõtete, korterite, majade, karja, maaomandi jne. loendustega põhjustab küsitluslehtede liigse koormatuse tõttu tõsiseid vastuvaidlusi. Tulu ühe ja sama tehnilise aparaadi kasustamisel mitme eesmärgi saavutamiseks tasakaalustub sel juhul sageli küsitletava rahvastiku tüdimusega nõutavate teatmetehulga andmisel. Seepärast on kasulikum mitte koormata peamist eesmärki — rahvastikuarvu ja -koostise määratlust — kõrvalülesannetega. Kui seda menetlust on rakendatud mõnesuguse eduga Ameerika tsensidel, siis seda nimelt sealse kogu operatsiooni hoopis teise, Euroopa tingimustest eriva, konstruktsiooni tõttu [17]). Need kaalutlused on eriti õiged, kui loendust teostatakse iseloenduse põhimõttel, kui aga pearaskus on asetatud k ü s i t l u s e l e küllalt suure registreerijate-

hulgaga, siis osa kartusi langeb ära. Kuid viimaselgi juhul peab siiski kinni pidama esitatavate küsimuste teatud määrast.

Kõnesolnud kaalutluste täienduseks nüüdisaegsete loenduste teostamise alal mõningais tähtsamais riikides jääb meil ainult väga vähe öelda. Inglismaal peetakse rahvaloendusi eriliste parlamendiaktide põhjal iga 10 aasta järele, alates 1801. a-st. Loenduse põhiülesandeks on ainult olemliku rahvastiku määratlus. Harilikult ühendatakse rahvaloendusega teatmete kogumine põllumajanduse- ja kutsestatistika alalt. Loendust toimetavad valitsuse agendid, kes saavad selle eest erilist tasu. See asjaolu lubab teatmete kogumisest osavõtvaid organe kaasa tõmmata teatmete esialgseks lühikeseks töötluseks, mis kiirendab tublisti kogusummade saamist üle riigi, kuid mis teeb märksa kallimaks ka kogu operatsiooni. Prantsusmaal on rahvaloenduste teostamine siseministeeriumi ülesandeks, kusjuures loendust ei teostata seaduse alusel, vaid täidesaatva võimu määruse põhjal viieaastaste ajavahemike järele. Loenduse teostamiseks kasustatakse individuaalbülletääne, kusjuures peatähelepanu pööratakse paigustunud ehk harilikule rahvastikule. Kuni 1881. aastani, millal Prantsusmaal esmakordselt seati sisse loenduse ühepäevane kestus, rikuti seal seda olulist põhimõtet väga palju; nimelt anti meeridele loendustöiks 6 nädalat aega ja kuni 1876. aastani koguni 2 kuud. Tõsi küll, materjali tabelikokkuvõtmist, mis oli nimelt kommuunide ülesandeks, toimetati tol ajal kohtadel, kuid uuemal ajal siirdi Prantsusmaalgi kokkuvõtte tsentraliseeritud süsteemile. Saksamaal teostati loendusi üsna hilise ajani Liidunõukogu *(Bundesrat)* üldise korralduse ning peale selle eraldi väljaantavate üksikute seadusmääruste põhjal. Üldisteks loendusteks olid määratletud viieaastased ajavahemikud. Loenduse ülesandeks on olemliku rahvastiku, nii alatiselt elava kui ka loenduspäeval ajutiselt siin-seal viibiva, määratlus. Saksa loenduste erisuseks on rahva enda tegelik osavõtt loendustest, nn. iseloenduse rakenduse kaudu, mis teeb loendused märksa odavamaks ja pealegi populaarseks ühiskonna laiades ringides. Materjali töötlusel on tsentralisatsioon Saksamaal tõstetud eriti tähtsale kohale [18]).

Väga oluliselt erivad euroopa loendusist Ameerika Ühendriikide tsensid. Neid peetakse kümneaastaste ajavahemike järele 1790. a. alates; seega on Ameerika esimene tsens ajaliselt ka esimene sellelaadiline statistiline operatsioon. Oma sisult on tsensid märksa

rikkalikumad euroopa rahvaloendusist, sest neisse koondub materjal, mida Euroopas kogutakse mitut liiki eriloendustega ja erikujuliste jooksvate registreerimistega. Nii leiame tsensides peale rahvastikuarvestuse teatmeid põllumajandusest, tööstuse alalt, suremusest, linnade võlgadest jne., s. t. tsens haarab sotsiaalelu kõige mitmesugusemaid külgi. Säärase materjalimassi kogumine teostatakse hoopis teiste menetluste abil, kui euroopa loendusil, ja see töö vajab küllalt pikka ajaperioodi. Kõik kogutud materjal kontrollitakse ja töötletakse eribüroos — *Census Office* [19]).

Venes oli pärast kümnendat revisjoni 1857. a. 40-aastane vahemik, mille jooksul rahvastikuarv arvestati statistika keskkomitee poolt andmete põhjal, mis sisaldusid kuberneride iga-aastasis aruandeis, kus kubermangude või oblastite elanike arv määratleti rahvastiku loomuliku juurekasvu liitmisega eelmise aasta andmeile. Peale selle kasustati samaks otstarbeks veel mitmesuguseid rahvastiku jooksvaid nimestikke, mida pidasid mõned seisuslikud rühmad: aadel, vaimulik seisus, linna- ja linnakodanike valitsused jne., ja lõppeks veel nn. meetrikaraamatuid. On täiesti selge, et sel viisil määratletud rahvastikuarv ei või pretendeerida täpsusele.

Pärast mitmeid ettevalmistavaid katseid ja projekte teostati 1897. a. lõppeks üldine ühepäevane loendus, mis vastas statistikateaduse ja praktika üldpõhimõtteile. Loendusele kuulus kogu riigi rahvastik, loendatavaile esitati 18 küsimust, mis selgitasid vältimatult vajalisi tunnuseid. Andmete töötlemisel kasustati tehnika kõige täiuslikumaid saavutisi, nimelt tol ajal arvutusasjanduses veel päris uudislikke elektrimasinaid. Üldiselt see oli grandioosne operatsioon loendatud inimmaterjali hulga poolest, mis mahutatud hiigelterritooriumile. Selle teostamine oli suursaavutiseks, mis andis esmakordselt kindla aluse täpsemaile demograafilistele arvestustele. Kahjuks oli loenduse organisatsioon liiga bürokraatne, koostöö ühiskonnaga puudus peaaegu täiesti, töötlus venis liiga pikale ja oli korraldatud ebarahuldavalt. Kasustati vähe statistikute-eriteadlaste teadmusi, ei olnud küllaldaselt juhtivaid jõude lihtsate tehniliste tööliste (peamiselt naiste) hiigelarmee kõrval jne. Kuid kõigest hoolimata oli pandud igatahes alus kõigile edasistele statistilistele töödele [20]).

Teine loendus kavatseti teostada 1915. a. ja selleks tehti juba mõningaid ettevalmistusi, kuid alanud Maailmasõda sundis loobuma mõeldud kavatsusest ja loendus teostati alles 1920. aastal juba enam-

laste poolt. Sellal loodud Statistika Keskvalitsus teostas rahvaloenduse — demograafilis-kutse- ja põllumajandusloenduse ühes tööstusasutiste arvestusega. 1920. a. loenduse kava kujutab, Nõukogude Vene statistikat juhtivate isikute sõnade järgi, „väga keeruka ja äärmiselt suure statistilise operatsiooni mustrit, mis läheneb Ameerika tsensidele ja mõnes suhtes koguni ületab neid" [21]). Säärase hiigelülesande teostamisaeg veel mitte lõppenud kodusõja ja üldise korratuse õhkkonnas oli valitud vaevalt õnnelikult. Üheaegne demograafilise, põllumajandusliku ja tööstusliku loenduse teostamine sundis loobuma ühepäevapõhimõttest. Loenduse teostamine venis kahe nädala peale, ainult linnades suudeti lõpetada ühe nädalaga. Ja kuna kogutavad andmed tulid kohaldada ühele kindlale päevale (kriitiline periood), siis loendajad pidid paljudel juhtudel küsitlema andmeid mineviku kohta. Kõik see pidi kajastuma ebasoodsalt saadavais resultaatides, kusjuures osa territooriumi ei saadud üldse uurida (kogu Kaukaasia!). Mitme aasta pärast, nimelt 17. dets. 1926. a., teostati uus loendus, mis sündis juba normaalsemais oludes. Seegi loendus oli algul kavatsetud väga laias ulatuses, mis pidi haarama peale demograafia veel põllumajanduse, tööstuse ja kaubanduse ala, kuid püstitatud ülesannete ja nende teostamisvõimaluste lähem selgitus sundis loobuma nii laialdasena mõeldud kavast. Tulemusena teostati detsembris 1926. ainult rahvaloendus [22]).

Pärast Eesti Vabariigi loomist tekkis peatselt päris loomulik vajadus, selgitada riigi ja rahvastikuarv, s. t. tekkis rahvaloenduse korraldamise vajadus. Enneiseseisvusaegse Eesti suhtes võis lähtuda 1881. a. loenduse andmeist, mis haaras Eesti- ja Liivimaa kubermangu, ja ülevenemaalisest 1897. a. loendusest. Need andmed kuulusid aga seega hoopis varasemasse aega ega võinud anda oleviku-seisundist täpset pilti. Seepärast otsustati 27. VI 1922. a. seadusega, mida täiendas valitsuse määrus 27. VIII 22., teostada üldine rahvaloendus 28. detsembril 1922. a. Selle loenduse kriitiliseks momendiks oli kesköö vastu 28. detsembrit. Loenduse teostamiseks jaotati kogu riigi territoorium 21 ringkonnaks, mis omakorda jaotati rajoonideks, viimased — jaoskondadeks. Iga sellise jaotuse etteotsa seati eriline juhataja, kes juhtis seal toimuvaid töid ja kelle määras või kinnitas Statistika Keskbüroo direktor. Rahvaloenduse komisjonide ja registreerijate töö oli auamet, mingisugust tasu ei makstud. Küsimustele vastamine oli sunduslik ja teadlik kõrvalehoidmine seadu-

sega karistatav. Anti välja erijuhendid isikute loenduse kohta, kes olid reisul: raudteil, jaamades, laevadel jne.

Esimesel Eesti rahvaloendusel kasustati isiklikke (individuaal-) kaardikesi; õigem oleks öelda — lehti, sest need kaardid ei olnud kartongist, vaid lihtsast õhukesest paberist. (Teisel loendusel neile antigi juba nimeks „isiklik leht"). Isiklikud kaardid sisaldasid 15 küsimust ja peale selle veel 16-nes soo kohta. Kuna mõned küsimused jagusid aga osadesse, nagu näit. eriti küsimus ameti (11) või hariduse (10) kohta, siis küsimuste kogusumma ulatus 24-le. Teiseks täidetavaks bülletääniks oli korterileht, kuhu märgiti korteriperemehe nimi, korteri iseloomustavad erisused: mitmendal korral, mitu tuba, kas köögiga, vesivarustusega jne. Edasi järgnesid korteri kohalviibivad ja äraolevad elanikud. Peale isikliku ja korterilehe oli veel eriline ümbrik, nn. majaümbrik, kuhu sisetati korterilehed ja isiklikud lehed, mis koostatud antud majas elavate isikute kohta. Selle ümbriku esiküljel olid trükitud küsimused, mis puutusid antud ehituse iseloomu, ta mõõteisse, materjali jms., kokku 8 tunnust, ja siis järgnes maja korterite loetelu ja tagaküljel jällegi korteris elavate isikute loetelu. Sealsamas märgiti ka tühjad korterid tühjana seismise põhjuse äratähendamisega. Majas alatiselt elavaist isikuist märgiti eraldi ajutiselt äraolijad, ühes märkusega viibimispaiga kohta; samuti märgiti ka ajutiselt korteris asuvad isikud. Nõnda sisaldus esimeses Eesti üldrahvaloenduses kõrvuti puhtdemograafiliste andmetega veel majade- ja korteriteloendus, samuti lühikesi teatmeid kutse kohta. Kontrolli otstarbel märgiti loenduskaardikestele ja ümbrikele: maakond, vald, loendusrajoon, loendusjaoskond ja loendust teostava registreerija number.

12 aastat pärast esimest rahvaloendust teostati Eestis teine, mis lähtus üldjoontes samadest põhimõtetest. See teostati (valitsuse määruse põhjal 3. I 1934) 1. märtsil 1934. a. Kriitiliseks momendiks oli kesköö (s. t. kell 24) vastu 1. märtsit 1934. a. Küsitluslehtede sisu oli veidi muudetud ja täiendatud vastavalt eelmise loenduse ja muude statistiliste tööde kogemustele. Isiklikul lehel on 16 eri küsimust ja peale selle erimärgis soo kohta. Küsimused asetsevad järgmises korras: 1) perekonna- ja eesnimi, 2) alatine elukoht; kui kaua elab selles elukohas; alatine elukoht I rahvaloenduse ajal, 3) sünnikoht, 4) sünniaeg, 5) rahvus, 6) kui mitte Eesti Vabariigi kodanik, siis missuguse välisriigi kodakondsuses,

7) mis keelt tavaliselt kõneleb, 8) perekonnaseis, 9) usund, 10) kirjaoskus, 11) kooliharidus, 12) peatööharu, 13) kõrvaltööharu, 14) kui tööta, siis mis ajast peale ja kas pole töötamist takistavaid kehalisi vigu või parandamatuid haigusi, 15) kui pole ülalpidamist andvat tööd, mis on ülalpidamise allikaks, 16) vigasus (pime, tumm, kurttumm, jala või käe puudumine). Ka korterileht ja majaümbrik olid seekord veidi muudetud ja laiendatud küsimuste hulga mõttes. Nõnda asetati näit. eri küsimus keldrikorterite kohta ja peale selle märgiti eraldi veel mitmesugused eraldiüüritavad ruumid majas (kauplused, laod, töökojad, kontorid, ametiasutised); korterilehel arendati mõned küsimused üksikasjalisemalt, nagu korteri kasustamismäära ja mugavusvarustuse (vann jm.) kohta. (Eesti teise rahvaloenduse isikliku lehe ja majaümbriku näidised vt. eespool lk-d 147 ja 149.)

Nõnda seadis teine rahvaloendus endale väga laia ülesande, mis ületas märksa esimese loenduse oma. Tegelikult ei koosnenud küsimuste üldarv muidugi 16-nest, vaid tublisti rohkemast. Kui jättagi kõrvale see, mida selgitati korteri ja maja kohta, ja jääda eranditult isikliku lehe piiridesse, ka siis saame mitmelt alalt kokku väga suure hulga andmeid. Nii selgitavad küsimused (12. ja 13.) küsitletava tööharu kohta kaunis üksikasjaliselt rahvastiku kutselist seisundit ja annavad osaval kasustamisel rikkalikku materjali kutsealalisele statistikale, ilma et tarvitseks korraldada selleks erilist kutseloendust. Kuid tõeliselt polegi kõnesoleval juhul tegemist kahe, vaid üheksa küsimusega. Edasi loendus ei piirdu ainult kirjaoskuse küsimusega, vaid täiendab seda küsimusega hariduse kohta, mis puutub küsitletava poolt lõpetatud kooli. Need andmed täiendatakse kaudselt veel teatmetega (7.) keelteoskuse kohta peale tavalise (ema-) keele. Väga huvitav on eraldi märgitud punkt (eelmises loenduses 9-as), mis puutub ainult naistesse ja mis selgitab, palju naisel on olnud lapsi ja palju neist on elus. Sel on kahtlemata demograafiline tähtsus loomuliku juurekasvu andmete mõttes.

On täiesti õige, et küsitluslehele on paigutatud küsimus küsitletava rahvuse (5.) ja tavalise (ema-) keele (7.) kohta, sest need kaks mõistet ei kata kaugeltki teineteist, ja koostada rahvuste-statistikat ainult küsitletava keele kohta käivail andmeil — see on sageli päris väär. Mitte asjata ei soovitanud juba rahvusvahelised kongressid nende küsimuste esitamist eraldi. Täpselt samuti on täiesti otstarbekohane ja vastab nüüdisaegsele kujutlusele isiku õigustest —

rahvuse määratlus ei mingite väliste momentide, vaid küsitletava sisetunde, ta oma avaldise järgi. See kõrvaldab iga sundusmomendi ja ses suhtes eristub nüüdse loenduse juhend soodsalt eelmisest [23]). Nüüdse raske majandusliku seisundi puhul on väga sobiv küsimus küsitletava töötasu ja selle vältuse kohta. Vastused sellele küsimusele asendavad töötute erilise loenduse, mil on tähtsust kohalises ja rahvusvaheliseski ulatuses. Teise loenduse isiklik leht on teataval määral ka lühem esimese loenduse omast: puudub näit. päris õieti küsimus vaimuhaiguse kohta. Sest kui osutub enam-vähem kergeks määrata vigasust (pimedus, tummus, kurttummus, jala või käe puudumine jne.), siis vaimuhaiguse või selle astme määratlus ilma autoriteetse arsti otsuseta on väga raske.

Võib üldiselt öelda, et meie loenduse ülesanne on küllalt laialdane, sisaldades mitte ainult kaunis üksikasjalisi andmeid rahvastiku kutselisest koostisest, hariduslikust tasemest, töötuse levikust jm., vaid annab ka alust väita, et kõrvuti peaeesmärgiga — rahvaloendusega — teostati veel kaks loendust: majade ja korterite loendus. See võimaldab püstitada küsimuse meie loenduse mõnevõrdse ülekoormatuse ja rahvastikule esitatud nõudmiste liiga suure hulga suhtes. Pole ju asjata sel alal statistika-teooria ja -praktika poolt soovitatud teatud kokkuhoidu ja ettevaatust. Tõsi küll, sel puhul tekkiv kartus väheneb seetõttu, et meie loendus pole iseloendus, vaid järjekindlalt teostatud rahvastiku küsitlemine registreerijate poolt. Viimaste arv ulatas meil kuni 16.000 isikuni, mis annab iga registreerija kohta 70 küsitletavat isikut. Säärane korraldus suurendab igatahes väga iga registreerija tööhulka ja tõstab statistika keskasutise vastutust, kuid annab ühtlasi rikkalikult kogutud materjali. Esimese rahvaloenduse andmed on meie statistika büroo poolt kaunis üksikasjaliselt töötletud; töö tulemuse moodustavad terve rida väljaandeid kogu vabariigi ja samuti üksikute administratiivühikute kohta; võib oodata, et nüüdne töötlus annab veel enam huvitavaid järeldusi.

KOLMETEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 W. Beukemann, Methode und Umfang der deutschen Volkszählungen. Artikkel koguteoses „Die Statistik in Deutschland", München und Berlin 1911, Bd. I, lk. 197.

2 Rahvastiku üldhulga arvestus Preisis ja Brandenburgis toimus siiski alles 1719. a., s. t. pea üheaegselt Vene esimese revisjoniga.

3 Янсонъ, op. cit., lk. 296.

4 В. Ключевскій, Курсъ русской исторіи, ч. IV, Москва 1910, lk-d 123—126.

5 Янсонъ, op. cit., lk. 298.

6 See asjaolu, nagu teada, oli aluseks ühele väga tuntud vene klassilise kirjanduse teosele, N. V. Gogol'i romaanile „Surnud hinged".

7 Каблуковъ, op. cit., lk. 111. Vt. revisjonide kohta huvitavat teost: В. Э. Денъ, Населеніе Россіи по 5-й ревизіи, т. I и 2-я часть т. II, Москва 1902. Ses teoses on osundatud muide ka loendusi (revisjone) uurivat kirjandust XIX sajandi esimeselt poolelt.

8 Янсонъ, op. cit., lk. 243, märkus.

9 W. Winkler, Volkszählungen, artikkel Hdw. d. Stw., 4. Auflage, Bd. VIII, lk. 858.

10 Янсонъ, op. cit., lk. 234.

11 W. Beukemann, op. cit., lk-d 202—203.

12 Анцыферовъ, op. cit., lk. 62.

13 Rahvastiku rahvuselise koostise määratlus neis või teistes riikides pole üldse kergesti lahendatav, vaid see tekitab sageli suuri kahtlusi. Vt. M. Kurtschinsky, art. „Die slavischen Minderheiten" ajakirjas „Nation und Staat", Wien, Jänner 1929.

14 Rahvaloenduste teostamisse puutuvate küsimuste kohta vt. üksikasjalist seletust: Franz Hiess, Methodik der Volkszählungen, Jena 1931.

15 Л. В. Ходскій, Основанія теоріи и техники статистики, изд. 2-е, С. Петербургъ 1907, lk-d 116—117.

16 Esimese üldrahvaloenduse eelkokkuvõtted, lk. 19.

17 Winkler, Volkszählungen, lk-d 860—861.

18 Beukemann, op. cit., lk. 215 jj.

19 Воблый, op. cit., lk. 128; Бертильонъ, Курсъ административной статистики, lk. 177 jj.

20 Rahvaloenduste kohta üldiselt ja 1897. a. loenduse kohta eriti vt.: В. В. Пландовскій, Народная перепись, С. Петербургъ 1899 ja Л. В. Ходскій, Основанія теоріи и техники статистики, изд. 2-е, часть вторая, главы III и IV.

21 В. И. Массальский, Государственная статистика России послереволюционнаго периода; приложеніе къ книгѣ А. Ф. Фортунатова, О статистике, изд. третье, Москва 1921, lk. 88 jj.

22 E. Stieda, Die Volkszählung in der Union der sozialistischen Sowjet-Republiken vom 17. Dezember 1926. „Allgemeines Statistisches Archiv'is", XVII Bd., S. 157, ja samalt: „Die Volkszählung in der Union etc." „Allgemeines Statistisches Archiv'is", Bd. XIX, lk. 437.

23 Juhend registreerijale linnas ja alevis, lk. 16.

Neljateistkümnes peatükk.

RAHVASTIKU-LIIKUMISE STATISTIKA.

On palju sääraseid muutliku iseloomuga nähtusi, milliseid võib statistiliselt arvestada või üldse registreerida ainult sel juhul, kui neid märgitakse üheaegselt nähtusega või kohe pärast nähtuse saabumist. Vastasel korral toimunud nähtus kaob väga sageli, jätmata ühtegi jälge, ja ta määratlus hiljemini osutub sageli päris võimatuks. Paljusid nähtusi, nagu sünde, surmajuhtumeid, abiellumisi, roimi, haigestumisi, elanike asumisi ühest kohast teise, inimeste või kaupade liiklust raudteil, kaupade vedu üle riigi piiride jms., võib registreerida ainult nähtuse saabumismomendil. Nende arvestus loenduse kaudu tagantjärele osutub kas äärmiselt raskendatuks (abiellumised, sünnid) või täiesti võimatuks (inimeste ja kaupade ajutine liiklus). Nagu näeme, kuulub kõigi sääraste faktide rõhuv hulk liikumismasside alale ja nende statistiline registreerimine toimub nn. sekundaarstatistika põhjal, mis lähtub aruandeist ja kirjeist. Neid aruandeid ja kirjeid teevad mitmesugused ametkonnad ja valitsemisharud, kes lähtuvad oma eriülesandeist ja erieesmärkidest, millel pole enamasti midagi ühist statistikaga sõna kitsamas mõttes. Raudtee-, posti-, kohtu- ja tollivalitsus, administratiivasutised ja kirik peavad juba igivanast ajast alates mõnikord väga üksikasjalisi kirjeid, mis kujunevad edaspidi statistilisteks eesmärkideks laialt kasustatavaks hiigelmaterjaliks.

Kogu see hiigelala kannab *jooksva registratsiooni* nimetust. Meid huvitavad sel alal esmajoones rahvastiku *loomuliku liikumise jooksvad kirjed*, milliste peamisema osa moodustavad nn. *perekonnaseisu-aktid*. Jooksvate kirjete tähtsus on täiesti ilmne ega nõua kuigi üksikasjalist põhjendust. Rahvastiku kohta annavad loendused näit. andmeid ainult

teatud, mõnikord kaunis suurte (5-, 10- ja vahel enamagi aastaste) ajavahemike järgi. Loenduste vaheajal on aga rahvastikuarvu määratlus hõlpsaim rahvastiku liikumisandmete, surnute ja sündinute arvestuse, kasustamise kaudu. Peale selle pole demograafiliselt vaatekohalt tähtis ainult elanikearvu, vaid ka rahvastikus toimuvate nähtuste iseloomu, — nende kaudu avalduva kasvu- või kahanemistendentsi, surma-, sünni- ja abiellumisfaktide teatud ajamomendile koondumise, nn. tihedusmäära — määratlus. Sama võib öelda ka teiste nähtuste: roimade registreerimise, nakkushaigustesse haigestumise, majanduselu kirjete jm. kohta.

Meid huvitavad siin esmajoones jooksvad kirjed liikumis- või õigemini rahvastikustatistika alalt, sest siia kuuluvad abiellumised ja lahutused ei ilmestu rahvastikuliikumise faktides selle sõna kitsamas mõttes. Üldse registreerivad rahvastikuliikumise jooksvad kirjed rahvastiku neid muudatusi, mis tingitud sääraseist loomulikest põhjusist, nagu sündimus, suremus ja abiellumus. Nagu terve rea teiste statistiliste operatsioonide suhtes, nõnda vähegi õige ja järjekindla sündide, surmajuhtude ja abielude registratsiooni tekkimine oli tingitud peamiselt praktilisist kaalutlusist. Siin etendasid vaheldamisi osa usundlikud ja administratiiv-juriidilised huvid.

Sääraste esimeste, juba IV sajandist p. Kr. pärinevate kirjete algmete eest võlgneme tänu ristiusu vaimulikele. Neid kiriku huvidega seotud kirjeid hakkasid vaimulikud pidama usklike täpse hulga määratluseks üksikuis kogudustes ja hiljemini toimetatud usutalituste kirjeteks ja samuti nende eest saadavate tasude arvestuseks. Kuuenda sajandi lõpul kirjed saavad juba enam-vähem kindlama ilme. Tekivad eriraamatud, mis XIV sajandist alates on juba kaunis levinud nähtuseks. Tol ajal peab kirikuvõim selle praktika lõplikku korraldust ja kinnitust juba vältimatuks ja 1563. a. teeb Tridenti kirikukogu ristimis-, laulatamis- ja matmisraamatute pidamise vaimulike kindlaks kohustuseks. Nõnda näeme, et selliste nähtuste arvestamisele hakati enam kui pool aastatuhandet tagasi pöörama kaunis suurt tähelepanu. Ses suhtes on ristiusu vaimulike teene väga suur, kuid just kogu selle organisatsiooni konstruktsiooni puhtusundlikus iseloomus sisaldub tunduv puudus. See korraldis pidas silmas ristikoguduse liikmeisse puutuvate faktide kindlakstegemist ja seetõttu ei registreeritud näit. juudiusku või mingisuguste teiste, ristiusu kirikusse mittekuuluvate isikute sündi ega

surma. Kuid kristlaste endigi sünni- ega surmajuhtumeid ei märgitud neil kordadel, kui neid ei saatnud kiriklik talitus, nii näit. surnultsündide ja enesetappade korral, surma puhul õnnetusjuhtumi tõttu ja üldse alati siis, kui kirikul polnud põhjust vastava usundliku akti korraldamiseks või kui ta keeldus sellest kategooriliselt.

Seejuures tunnustati kõnesolevat registreerimist peagi riigivõimu poolt, rääkimata juba selle äärmisest tähtsusest statistikateaduse seisukohalt. Mida enam kindlustus riiklik organisatsioon, mida tähtsamaid ja laiemaid ülesandeid ta endale esitas, seda selgemaks sai, et mainitud rahvastikulised nähtused pakuvad riiklikule tegevusele esmajärgulist huvi. Nende üldine registreerimine osutus vältimatuks mitte ainult halduslikku tegevuse vajadusteks, vaid peale selle vastas neile küllaldase autoriteetsuse ja täpsuse andmine riigi poolt rahvastiku olulistele huvidele. Siin astub esikohale kõigi sääraste perekonnaseisu-aktide juriidiline tähendus. Nii näit. sündimispäeva, mõnel juhul isegi -tunni määratlus võib pakkuda ühele või teisele isikule olulisimat huvi, kas või pärimisõiguse määratluse suhtes. Neilsamadel põhjustel on tähtis ka surma täpne registreerimine. Mõlema mainitud nähtusega on seotud mõningate juriidiliste õiguste tekke- ja lõppemoment: uue õigussubjekti sünd või kadu, uute pärandusvahekordade teke, järelejäänud varanduse kaitse. Sellelt seisukohalt on muidugi tähtis ka abielu sõlmimine, kui teatud juriidiliste vahekordade määratlus abikaasade vahel. Seepärast osutubki abielu kahtlemata eraõiguslikuks aktiks, mis nõuab riigivõimu vahelesegamist ning riigivõimu vastavat kinnitust; vanemate ja laste vahekord evib samuti juriidilist külge. Lähtudes nende kaalutluste õigest arvestusest ja mõistmisest, hakkas riigivõim juba ammust ajast (juba siis, kui perekonnaseisu-aktide registreerimine oli vaimulike kätes ja märgiti kirikuraamatuisse) avaldama nende kirjete vastu erilist huvi; ta varustas need kirjed oma autoriteedi toetusega, andis kirikuteenrite ametile neil juhtudel riigiametnike iseloomu, hakkas nõudma teatud aktide kohustuslikku koostamist ja neile määratud vormi andmist, tehes ühtlasi kirikuteenreid vastutavaks nende õigsuse eest. Nii loodi riigi autoriteedi najal rahvastiku liikumise kirjete k i r i k l i k o r g a n i s a t s i o o n, mis seotud k i r i k u r a a m a t u t e kohustusliku pidamisega; nende raamatute kirjed ja väljavõtted, nn. m e e t r i k a d, said juriidiliste dokumentide jõu.

Kuid aja jooksul kirikuraamatute selles süsteemis ilmestusid kaunis olulised puudused; osa neist mainisime juba eespool. Registratsiooni pidamisel ühe usundi esindajate poolt, eriti mitmeusundilise rahvastikuga riikides, võivad kirikuraamatud kujuneda vaimulike ususallimatuse korral teiseusuliste vastu teatud relvaks. Teiseusuliste isikute talitusi ei sisetata; eriti sageli võib seda juhtuda isikute suhtes, kes ei kuulu ametlikult tunnustatud kirikusse; mõnikord vahest keeldutakse talituse toimetamisest või avaldatakse sel puhul südametunnistuse-vabaduse alal lubamatut survet. Neil tingimustel ei satu paljud faktid raamatuisse. Järelikult selle süsteemi juures ei ole kindlustatud materjali täielikkus ega saavutata purgiva vaatluse ülesannet.

Kirikliku registratsiooni teiseks üsna tõsiseks puuduseks on asjaolu, et ta oma kirjete juures ei pea silmas rahvastiku loomuliku liikumise fakti ennast, vaid esmajoones selle faktiga seonduvat talitust. Raamatuisse sisetatakse ristimis- või matmistalitused, mitte aga neid põhjustanud sünni- või surmafakte, mis mõnikord on ajaliselt küllalt kaugel talituse toimetamisest; eriti on see kehtiv ristimise suhtes, mis järgneb sünnile mitu kuud hiljemini. Täielik ühtuvus avaldub ainult abiellumise puhul, matus ja surmamoment on aga alati mõne päeva võrra üksteisest eraldatud. On ka siin juhte, kus kauguse ning alatise vaimuliku puudumise tõttu (nagu seda juhtus näit. Siberis või mõnel asumaal) surmaga seotud kirikiikud talitused ja järelikult vastavad kirjedki tehti alles mitu kuud pärast faktilist matmist. Seetõttu näeme siin statistiliselt vaatekohalt kirjete ja neile aluseks olevate faktide lubamatut ajalist kokkumatust, mis on tunduvaks ebamugavuseks ja mis viib selleni, et vastavais aktides mõnikord faktid ise dateeritakse faktidega seonduva talituse ajaga. Lõpuks neil juhtudel, kui talitust ei olnud (surnultsünni või mõnel muul põhjusel), ei märgita ka olnud fakti — jällegi uus lünkade põhjus.

Edasi tuleb mainida, et kuna vaimulikud andsid meetrikakirjetes peatähtsuse usundliku akti konstateerimisele, siis ei olnud sageli kindlustatud vältimatu täpsus ega andmete sissekandmine, millel oli eriline tähtsus statistiliselt ja juriidiliselt vaatekohalt (näit. sünni täpne päev, mis tähtis pärandiõiguste tekkimismomendina). Meetrika väljakirjutiste tegemisel raamatuist muude kohustustega koormatud vaimulike poolt võis vigu ja ebatäpsusi juhtuda sagedamini, kui see võimalik erilises selleks loodud asutises. Vai-

mulikelt saadavad andmed puhtstatistilisteks eesmärkideks ei olnud samuti rahuldavad. Lõppeks tuleb mainida veel üht ebamugavust statistika vaatekohalt. Kiriku halduslikud jaotused ei ühtunud enamalt jaolt riigi halduslike jaotustega; see põhjustas loomulikult kiriklike andmete mittevõrreldavuse muude statistiliste teatmetega [1]).

Mõningaid kirikliku registratsiooni mainitud nõrkadest külgedest võib kõrvaldada kahtlemata vastava ümberkorraldamisega. Kõnesoleva registratsiooni peamiseks heaks küljeks on odavus, millel eriline tähtsus laiaulatuslikes ning võrdlemisi harva asustatud mais. Seepärast on täiesti mõistetav, et kiriklike meetrikate süsteem, mis tekkis nii kauges minevikus (VI sajandil), on säilinud mõnes riigis meie päevini.

Märksa hiljemini sisseseatud kodanliku registratsiooni süsteem on tunduvasti vabam kirikliku süsteemi puudustest. Kuid kuna riigid jälgisid ta sisseseadmisel peamiselt puhtjuriidilisi eesmärke, siis kodanlik registratsioon osutub statistilise uurimise ja arvestuse ülesandeile (millel oma erisusi) sageli väga kitsaks ja vähekohaseks. Seepärast täiendati kodanlikku registratsiooni hiljemini vastavalt mõningaile puhtstatistilisile nõudeile.

Lähtudes neist kaalutlusist, Prantsuse revolutsioonist alates hakkas terve rida riike sisse seadma kodanlikku registratsiooni, mille aluseks oli kaks põhimõtet: 1) registratsioon käsundatakse erilistele alatiselt tegutsevaile riigivõimu organeile; 2) andmete täielikkus, täpsus ja usutavus kindlustatakse sellega, et seadus kohustab kindlat ringi isikuid andma teatmeid, ja peale selle registratsiooniorganile langeb kohustus kontrollida nende teatmete õigsust [2]).

Sellega liitub veel üldnõue, mis võib kindlustada jooksvate kirjete edukust rahvastiku liikumise alal ja mis seisab selles, et säärase registratsiooni jaoks peavad olelema võimalikult suurearvulised ja alatised ametlikud organid, kuhu rahvastik võiks esitada nõutavaid teatmeid ilma erilise raskuse ja ajakaotuseta.

Prantsuse revolutsiooni epohhist alates hakkas terves reas Euroopa riikides avalduma ikka enam märgatav, kuigi aeglaselt teostuv tendents — loovutada abielude sõlmimine ja ühtlasi teistegi nähtuste registreerimine rahvastiku-liikumise alal eriti selleks loodud eriorganite kätte. Säärane kord hakkas Prantsusmaal kehtima 1792. a., s. t. juba XVIII sajandi lõpul, — teistes riikides aga märksa hiljemini: Inglismaal — 1836. a., Itaalias — 1865. a., Saksa-

maal aga alles 1875. a. (uus seadus 11. VII 1920. a.). Peale mainitud riikide kasustatakse seda süsteemi Belgias, Hollandis, Šveitsis, Hispaanias, Ungaris (alates 1894. a.), Rumeenias, Bulgaarias, Kreekas ja mõnel teisel maal. Alles pärst seda reformi saab rahvastikuliikumisstatistika esmakordselt päris kindla aluse. Suuremaist riikidest ei evi senini Ameerika Ühendriigid sääraste kirjete ühtlast organisatsiooni; küll on Ühendriikide üksikuis osariikides sisse seatud kord, mis vastab nüüdisaegseile nõudeile, see ei kindlusta aga siiski saadavate andmete täielikku täpsust.

Kõrvuti kodanliku registratsioonisüsteemi levikuga on säilinud siiski veel uusimalgi ajal mõnedes riikides vaimulike poolt teostatav rahvastiku liikumisnähtuste registratsioon. See süsteem oleleb veel Rootsis, Norras, Taanis, Austrias, Portugalis ja Serbias; kuni revolutsioonini ka Venemaal. Enamail juhtudel on sellesse registratsiooni sisse toodud siiski teatud korrektiivid: kirjed on allutatud riiklikule kontrollile, on kindlustatud teistesse usunditesse kuuluvaisse isikuisse puutuvate andmete sisetamine vastavaisse registreisse, millega kindlustatakse nende vajaline täielikkus. Ükskõik missuguse registratsiooni kaudu kogutud andmestiku kasustamiseks peale juriidiliste eesmärkide ka statistiliseks rakenduseks oli vaja kõikjal kindlustada nende töötlusvõimalus statistikaasutiste poolt, mis põhjustas valitsuse vastavaid korraldusi [3]).

Nende riikide hulgas, kus on säilinud tänapäevani kirikliku registratsiooni süsteem, seisab esimesel kohal Rootsi. Seal seati sisse kiriklikud meetrikad alles 1686. a. ja reguleeriti lõplikult 1754. a. Kehtivate määruste järgi on Rootsis perekonnaseisu-aktide pidamine luteri-usu koguduste vaimulike kätes, kelle juures vastavaid akte peavad kirjutama ka teiste usundite esindajad. Rootsi rahvastiku peaaegu ühtlase usundliku koostise tõttu ei tekita see asjaolu erilisi raskusi. Vaimulikud peavad kolme raamatut (sündide, abiellumiste ja surmajuhtumite kohta); igaüks neist jagub kahte ossa: esimesse kantakse aktid registreeritud sündmuste kohta, mis evivad peamiselt juriidilist iseloomu, teise kirjed, mis puutuvad asja kiriklikku või usundlikku külge. Kogu see organisatsioon on seal hästi korraldatud ja täidetakse väga hästi ühest küljest seepärast, et rahvas on harjunud statistilise iseloomuga küsimustele vastamisega, ja teisest küljest seepärast, et rootsi vaimulikud on vilunud statistiliste andmete korjamisega. See tagab kirjete õigsust, annab võimaluse koguda teatmeid kaunis laia kava järgi ja

tõendab ühtlasi teatud tingimusil edukate resultaatide täielikku võimalikkust asja puhtkiriklikul korraldusel.

Ometi, nagu näitab riikide kogemus, kus seati sisse ilmlik registratsioon, viimane kindlustab edu rohkem. Riikliku registratsiooniga saavutatakse: 1) loomulike sünni- ja surmaprotsesside täpne konstateerimine ristimis- ja matmistalituste registratsiooni asemel; 2) kõigi antud maakohas või antud riigi territooriumil toimunud sünni-, abiellumis- ja surmajuhtude täielik haaramine vaatlusalasse; 3) teatud küsimuste mahu ja nende ühtlase korralduse kindlustus; ja lõppeks 4) hõlbustus algmaterjali kokkuvõtmise paremaks organisatsiooniks, sest selles suhtes on riik oma ilmlikele ametnikele esitatavais nõudmisis vabam kui vaimulikele [4]).

Kõige enne leidis hindamist ja seati sisse see perekonnaseisuaktide toimetamise kord Prantsusmaal — juba XVIII sajandi lõpul. Seal on perekonnaseisuaktide pidamine administratsiooni, nimelt meeride käes. Igas kogukonnas meerid saavad esimese astme kohtult erilised nööriraamatud eraldi sünni-, abiellumis- ja surmakirjeteks. Aasta lõpul raamatu üks eksemplar jääb meeriametisse hoiule, teine aga kõigi lisandatud dokumentidega loovutatakse kohtu arhiivi, kusjuures kohtuprokurör tõendab peale vastavat läbivaatust nende koostamise õigsuse erilises protokollis.

Saksamaa, kus oma süsteem seati sisse märksa hiljemini, nimelt XIX sajandi viimsel veerandil, pööras erilise tähelepanu kirjete õigsuse kindlustamisele ja nende statistilisele rakendusele. Kogu riik jaotati perekonnaseisuaktide registratsiooniks erilistesse ringkondadesse *(Standesamtbezirk)*, milliseid on üle 20 tuhande. Igas ringkonnas, mis ühtuvad enamasti kogukondadega, on perekonnaseisuaktide pidamiseks eriline eriasutis — *Standesamt*, mida juhib eriline ametnik — *Standesbeamte*. Seaduses on ette nähtud kõik vahendid selleks, et kõigist registreerimisele kuuluvaist faktidest tehtaks perekonnaseisuametile *(Standesamt)* avaldised määratud isikute poolt karistuse ähvardusel. Sünniteatmete andmise kohustus on pandud vastavalt seaduslikule isale, ämmaemandale, sünnituse juures olnud kõrvalisile isikuile ja lapse emale, niipea kui ta kosub sünnitusest, kuid teatamine ei või toimuda mingil juhul hiljemini kolme kuud sünnituspäevast. Surmast on kohustatud teatama majandipea, korteripidaja ja majaomanik, kusjuures avaldus peab tehtama mitte hiljemalt kui järgmisel päeval peale surma ja matta ei tohi enne surmafakti registreerimist. Abiellumisest teatavad abiellujad ise, nende

vanemad ja kaks tunnistajat. *Standesamt*'is registreerimata abielu tühistatakse isegi kirikliku talituse korral; viimasel juhul vastutab seaduse ees veel vaimulik. Olles kindlustanud hoolikalt kirjete juriidilise külje, valitsus hoolitses ka kõigi nende teatmete statistilise töötluse eest. Kõige enne võeti vastu Preisimaal sisseseatud statistilise aruandmise kord, mis oleles seal juba 1860. aastast, s. t. veel ajast, kus akte registreerisid vaimulikud. Iga sünni-, abiellumis- või surmafakt kantakse peale registrite veel erilisele statistilisele kaardikesele vastuste kujul seal esitatud küsimustele, milliste arvu suurendati veel mõnevõrra asja üleandmisel vaimulikelt ametnikelt. Kaardikesed on eri värvusega: valged — sündide, helesinised — abiellumiste, kollased — surmajuhtumite jaoks. Täidetud kaardikesed saadetakse iga veerandaasta järele töötluseks statistikabüroosse. Osa vajalisi teatmeid kirjutatakse kaardikesele perekonnaseisuaktist, täiendavad andmed kogutakse vahetult perekonnaseisu-ametniku poolt. Iga 100 õieti täidetud kaardikese eest ametnik saab väikese tasu, mis peab olema täiendavaks ergutuseks töö kvaliteedi suhtes [5]). Mainitud kord seab sisse „äärmiselt tähtsa korrektiivi, mis kõrvaldab perekonnaseisuaktide registratsiooniga seotud puudusi. Teda võib rakendada nii kodanliku kui ka kirikliku registratsiooni korral" [6]).

Venemaal seati sisse meetrikakirjete pidamine apostlik-õigeusulise rahvastiku kohta juba 1722. a. ukaasiga, s. t. Peeter Suure ajal, kuid kindel kord ja meetrikate vorm fikseeriti lõplikult 1838. a. Teist usku isikute perekonnaseisuaktide pidamise kohta ilmusid seadused märksa hiljemini. Esmakordselt mainitakse pastori sünni-, abiellumis- ja surmakirjete pidamise kohustust 1764. a., kui neile erilise ukaasiga kirjutati ette sündinute, abiellunute ja surnute kohta igakuiste aruannete esitamine Liivi- ja Eestimaa asjade justiitskolleegiumile, kes oli kohustatud mainitud andmed lähetama akadeemiasse vastavaks töötluseks. Kuid seadused raamatute alatise ja korrapärase pidamise kohta anti katoliku kirikule 1826. a., muhameedlastele 1828. a. ja 1832. a., evangeeliumi-luteri kirikule 1832. a., juutidele — 1835. a. jne. Rahvastiku suurema osa kohta kanti perekonnaseisuaktid koguduse raamatuisse (meetrikaisse) vastava usundi vaimuliku poolt, väiksema osa (vanausuliste ja lahkusuliste) kohta kuni 1905. a. kasustati kodanlikku registratsiooni politsei kaudu, 1905. a. alates määrati neilegi üldine vaimuliku registratsiooni kord. Aktide pidamiseks oli kolm raamatut (juutidel — 4), vastavalt sün-

dideks, abiellumisteks ja surmajuhtudeks, kusjuures kõik andmed kanti raamatuisse erilise määratletud vormi järgi.

Mis puutub Venemaa süsteemi puudustesse, siis peaksid need selged olema kõige selle põhjal, mis varemini öeldud kirikliku registratsiooni süsteemi kohta. Puhtstatistiliselt vaatekohalt see süsteem jättis samuti mõndagi soovida. Meetrikakirjed, millistest aasta lõpul vaimulikud pidid koostama iga üksiku koguduse kohta erilise aruande, olid mitte küllalt ühtlased, ei sisaldanud paljusid statistikale huvitavaid andmeid, ei kindlustanud kirjete korrapärasust ega täielikkust. Koguduste aruannete koostamine, mis olid põhimaterjaliks, mille põhjal kubermangu statistikakomitee koostas rahvastiku-liikumise üldtabeleid kubermangus, kujunes liigseks koormatuseks vaimulikele, ja nad pidasidki seda ülesannet täiesti kõrvaliseks. Kummatagi koguduste aruannete koostamine oli väga tähtis, sest see kujutas õieti statistilise algmaterjali kokkuvõtmist, mille omadustest sõltus kõigi edasiste kokkuloekute väärtus; kuid seejuures ta oli kõigi kehtivate nõuete kiuste suurimal määral detsentraliseeritud. Ometi võis sel alal osalisi paranemisi märgata juba kaunis ammu. Nõnda Peterburi, Tveri, Moskva ja Tula kubermangus seati Preisimaa eeskujul kaardiregistratsiooni süsteem iga üksiku sünni, abiellumise ja surmajuhu kohta sisse juba läinud sajandi 80-dail aastail. Sama tehti mõnes suuremas linnas: Peterburis, Moskvas ja Harkovis. Nii märgiti sel alal isegi endise süsteemi aluste säilitamisel väga olulisi paremusi, mis juhtisid asja õigemale pinnale.

Pärast 1917. a. oktoobrirevolutsiooni enamlaste võimuletulekuga, juba seoses kiriku ja kiriklike korralduste vastase võitlusega, pidi registratsiooni endine kuju loomulikult kaduma. Selle asemele loodi perekonnaseisu-aktide kodanliku registratsiooni süsteem. Alates 1918. a. lõpust perekonnaseisu-aktide kirjed peetakse linnades ja valdades nn. *zags*'ides (загс — lühend, tähendab „запись актовъ гражданскаго состоянія"), kuhu, arvestades teatud formaalsusi, avaldised igast sünni- või surmajuhust tehakse kolme päeva jooksul. Neis perekonnaseisu-aktide kirjete osakondades (*zags*'ides) peab täidetama üheaegselt sünni-, surma- või abiellumisfakti kirjega erilised statistilised kaardikesed, eraldi iga sünni, abiellumise ja surmajuhu kohta. Kaardikesed saadetakse maakonna statistikabüroosse, kus need alluvadki töötlusele. Küsimuste arv kaardikestel on kaunis suur ja nende töötluseks on loodud mitu (8) eriti väljatöötatud tabelivormi. Kuid, nagu tunnuslik peaaegu kõigile enamlaste alga-

tustele, teoreetiliselt õiged organisatsioonipõhimõtted osutuvad praktikas täiesti ebarahuldavaks ja kohalikele tingimustele mittevastavaks. Seda tunnistavad nõukogude statistikud koguni ise, kuna kõnelevad „rahvastikuarvestuse ebarahuldavusest", „suurt arvu kirjeid pidavate isikute ettevalmistamatusest ja kõlbmatusest kaardikeste õigeks täitmiseks" jne. (Mõtteavaldused ülevenemaalisel statistikute kongressil 1922. a.) [7]).

Eestis toimus rahvastiku loomuliku liikumise statistika enne iseseisvust vastavalt Vene riigis olelnud üldisele korrale, s. t. põhines neile aastaaruandeile, mis vaimulikud koostasid oma koguduseraamatute põhjal ja saatsid kubermangu statistikakomiteele. Eesti Vabariigi Statistika Keskbüroo laiendas märksa demograafiliste teatmete kava ja nõudis vaimulikelt nende individuaalkaardikeste igakuist saatmist, mis puutusid igasse üksikusse sünni-, abiellumis- või surmajuhtu. See vaimulike töö oluline suurenemine esitas neile kõrgendatud nõudeid, tekitas viivitusi materjali saatmisel ja põhjustas alatisi kirjalikke järelepärimisi büroo poolt.

Uus perekonnaseisuseadus võeti Riigikogu poolt vastu 12. detsembril 1925. a. ja hakkas kehtima 6. juulil 1926. a. Selle seaduse järgi sünnid, abiellumised ja surmajuhud peab registreeritama perekonnaseisu-ametis, milliseid on igas linnas, alevis ja vallas. Selle kõrval võivad vaimulikud erilise loa saamisel teostada samasuguseid registratsiooniülesandeid.

Selle korra sisseseadmine kindlustab statistikabüroo huvisid palju enam. Iga statistilise kaardikesega antavate teatmete sisu määratakse Statistika Keskbüroo enda poolt ja kinnitatakse siseministri otsusega. Nõutavate teatmete saatmiseks on määratud kindlad tähtajad: kohalikud perekonnaseisuametid peavad nimelt saatma kaardikesed keskusesse iga kuu kolme esimese päeva jooksul. Erandiks on ainult andmed abielulahutuste kohta. Siin ärakirjad kohtuotsustest saadetakse kohtu poolt sellesse perekonnaseisuametisse, kus sõlmiti antud abielu, ja see koostab iga säärase abielulahutuse kohta erilise kaardikese ja saadab Statistika Keskbüroole. Nõnda kindlustab kehtiv perekonnaseisuseadus: vajaliste andmete perioodilise ning regulaarse saamise ja nende vastava kontrolli, ja peale selle veel kohtadelt saadetavate statistiliste bülletäänide vastava sisu.

Mis puutub neisse bülletäänesse, siis on neid järgmiste faktide märkimiseks: sünd, surm, surnultsünd, abiellumine ja abielulahutus. Need bülletäänid erivad värvuselt: sündidele — oranžilised (vt. sün-

nileht, lk. 362), surmajuhtudele — valged, abiellumistele — rohelised (vt. abieluleht, lk. 363), surnultsündidele — roosad ja lahutustele — kollased.

Sünnibülletäänid sisaldavad küsimusi sünni koha ja täpse aja (kellaajagi), registreerimise aja ja koha ja lapsele antud nime ning soo kohta ja samuti selle kohta, mitmes laps see on emal. Märgitakse ühtlasi veel, kas laps on sündinud seaduslikus abielus või väljaspool abielu või on ta leitud. Vanemate kohta märgitakse nende vanus, rahvus, riikkondsus, elukutseline tegevus ja lõppeks ema alatine elukoht sünnitamiseni.

Elukutselise tegevuse kohta seatud küsimused, mis korduvad teisteski sellistes bülletäänides, on järgmised: kus töötab, kellena töötab, mis tööd teeb ja millest saab tulutoova tegevuse puudumisel ülalpidamist. Surmabülletäänid tõstavad peale selle veel erikohale küsimusi, kas surma põhjus on määratletud arstitunnistusega või mõnel muul viisil. Abielulahutusbülletään esitab andmeid lahutatud abielu vältuse, laste arvu, lahutuspõhjuste jne. kohta. Üldse püütakse nende bülletäänide iga liigi suhtes selgitada asjaolusid, mis on eriti iseloomustavad antud nähtusele. Kui mõnel kuul antud perekonnaseisu-ametis ei olnud üldse sünni, surma või abiellumise registreerimisi, siis saadetakse selle kohta Statistika Keskbüroole eriteadis eriti selleks trükitud erivormiga postkaardil.

Üldiselt võib öelda, et uue seadusega määratletud kord õigustub täiel määral ja tähendab eelmise korraga võrreldes kahtlemata sammu edasi. Jooksvad demograafilised andmed avaldatakse kuukirjas „Eesti Statistika". Üksikasjalisi sellealalisi uurimusi on ilmunud keskbüroo üllitistes: „Sündivus, surevus, abielluvus ja rahva liikumine 1921—1923", „Tervishoid Eestis", 1925, ja „Rahvastik ja tervishoid Eestis", 1930 [8]).

Teine jooksvate kirjete kuju on nn. rahvastiku jooksvad nimestikud. Neil nimestikel on see tähtsus, et nad annavad materjali olemliku või hariliku rahvastiku arvukuse määramiseks kahe loenduse vaheajal, samuti rahvastiku liikumise märkimiseks riigi piirides. Kuid neid nimestikke ei peeta kõikjal kaugeltki õieti. Seejuures pole aga halduslikult vaatekohalt rahvastiku üldise jooksva registreerimise tähtsuses mingit kahtlust, sest need riigid, kus ei peeta üldisi rahvastiku-nimestikke, on sunnitud pidama palju eri nimestikke, näit. maksnike, kutsealuste, valijate jm. Nende korrashoid nõuab suurt tööd, ei kindlusta aga siiski nende täielikkust.

Vorm 1.

SÜNNILEHT

Nr. .....
(aktiraamatus)

193.... a.

Asutis, kus laps registreeritud

.....

.....

1. Sünnikoht: ..... maa, ... linn,

..... alev, ... vald

2. Sünniaeg: ..... (aasta) (kuu) (kuupäev) (kellaaeg)

3. Registreerimise aeg: ..... (aasta) (kuu) (kuupäev)

4. Sündinu sugu (poiss või tüdruk): .....

5. Mitmik (üksik, kaksik, kolmik): .....

6. Mitmes laps emal: .....

7. Kas laps on seaduslikus abielus või väljaspool abielu sündinud või leitud: .....

8. Lapsele antud nimi: .....

9. ANDMED LAPSE VANEMATE KOHTA:

	Isa	Ema
a) Nimi	.....	.....
b) Perekonnanimi . .	.....	.....
c) Vanus täisaastais. .	.....	.....
d) Rahvus	.....	.....
e) Riikkondsus . . .	.....	.....
f) Elukutseline tegevus *): 1. Kus töötab .	.....	.....
2. Kellena töötab	.....	.....
3. Mis tööd teeb	.....	.....
4. Tulutoova tegevuse puudusel saab ülalpidamist . .	.....	.....

g) **Ema alaline elukoht sünnitamiseni:** .....

.....

[Linn (ühes tän. ja maja numbriga), alev, vald].

h) Vanemate abiellumise aeg: ..... (aasta) (kuu) (päev)

Lehetäitmise aeg: .....

Lehetäitja allkiri: .....

*) Kui isik (laps, vanem. tööjõuetu jne) kellegi ülalpidamisel, tähendatakse p. f. 1, 2 ja 3 all teated ülalpidaja elukutse kohta.

Vorm 2.

ABIELULEHT

Nr. .....
(aktiraamatus)
193..... a.

Asutis, kus abielu registreeritud:

.....

.....

1. Abiellumise (registreerimise) aeg ..... (aasta)

..... (kuu) (kuupäev)

2. Andmed abiellujate kohta:

	PEIGMEES	PRUUT
a) Nimi		
b) Perekonnanimi		
c) Vanus täisaastais		
d) Rahvus		
e) Riikkondsus		
f) Elukutseline tegevus*): 1. Kus töötab . .		
2. Kellena töötab .		
3. Mis tööd teeb .		
4. Tulutoova tegevuse puudusel saab ülalpidam.		
g) **Alaline elukoht abiellumiseni:** 1. Maakond ja linn, alev või vald		
2. Mis aastast peale . .		
h) Perekonnaseis enne abiellumist: kas vallaline, lesk või lahutatud		
i) Mitmendat korda abiellub .		

Lehetäitmise aeg: ..... **Lehetäitja allkiri:** .....

*) Kui isik kellegi ülalpidamisel (näit. vanemate), tähendatakse p. f. 1, 2 ja 3 all teated ülalpidaja elukutse kohta.

Sellest lähtudes Peterburi rahvusvaheline kongress soovitaski omal ajal rahvastiku jooksvate üldnimestike sisseseadmist kõigis riikides. Kuid sellele soovitusele ei järgnenud kaugeltki mitte kõik riigid.

Senini tarvitatakse kaht jooksvate nimestike pidamise süsteemi: üks on tarvitusel Rootsis, teine — Belgias. Rootsis on iga koguduse vaimulik kohustatud pidama oma koguduse kohta kaht raamatut: majanimestikku ja asumiste-raamatut. Nimestikku kantakse üksikasjalisimad teatmed iga koguduse piirkonnas elava isiku kohta. Siirdel ühest kogudusest teise tuleb varustuda pastori tunnistusega, mis esitatakse koguduses, kuhu elama asutakse. Nende nimestike täpsus Rootsis sõltub rahvastiku väikesest liikuvusest ja usundlikust ühtlusest. Belgias peetakse rahvastiku jooksvaid nimestikke igas kogukonnas isiku poolt, kelle ülesandeks ka meetrikate koostamine. Neisse nimestikesse kantakse iga nii kohalviibiv kui ka ajutiselt lahkunud isik, kel kogukonnas alatine elukoht. Elukoha muutmisel tuleb sellest teatada senises kogukonnas, võtta sealt vastav teatis ja esitada see uude elukohta. Nende nõuete täitmist valvavad vastavate kogukondade valitsused. Venemaal sääraseid rahvastiku jooksvaid nimestikke ei tarvitatud, kuid oli terve rida jooksvaid erinimekirju, nagu näit. aadli sugukonnaraamatud, linna kodanike nimestikud, perekonna-nimestikud, kutsealused jne. Oma aluste erivuse tõttu need nimestikud ei saanud kindlustada andmete vajalist täielikkust.

Nagu nähtub, üheks nende nimestike ülesandeks on rahvastikuliikumise, nn. m i g r a t s i o o n i määratlus. Nüüdisaegse rahvastiku liikuvuse juures nende liikumiste statistiline vaatlus ja arvestus on paljudel põhjustel väga tähtis ja huvitav ülesanne. Liikumiste tähtsuse ja arvestusviisi suhtes tuleb eraldada üksteisest üsna järsult s i s e m i g r a t s i o o n i iga antud riigi piirides ja v ä l i s m i g r a t s i o o n i üle piiride; viimane kujuneb sageli nn. e m i g r a t s i o o n i k s või i m m i g r a t s i o o n i k s, s. t. välja- või sisserändamiseks (kui nimelt on tegemist antud maa elanike lahkumisega välismaale sinna a l a t i s e l t elamaasumise eesmärgil või antud maale saabumisega samal eesmärgil).

Üldse võib kõiki neid liikumisi nende registreerimisviisi järgi liigitada mitmeti. Suurima tähtsusega oli Euroopale varemal ajal emigratsioon ookeani taha, peamiselt Põhja-Ameerikasse. Selle nähtuse puhul oli üsna laialdaselt rakendatav otsevaatluse meetod. Kõigi Ameerikasse suunduvate isikute tee kulgeb teatud sadamate

kaudu, ja neid sadamaid pole palju. Neis punktides oli organiseeritud emigrantideveo suhtes kehtivate määruste täitmiseks järelevalve, mistõttu võimaldus emigrantidesse puutuvate teatmete (kodumaa, sugu, vanus, amet jne.) enam-vähem üksikasjaline kogumine. Neid teatmeid täiendab Euroopast saabuvate isikute registratsioon, mida teostatakse Ameerika sadamais. Mis puutub rahvastiku liikumisse Euroopa ja üksikute Euroopa riikide piirides, siis arvestatakse seda siin otsese meetodi rakendamisega rahvastiku jooksvate nimestike kaudu. Need jälgivad siiski esmajoones mitte statistilisi, vaid halduslikke eesmärke. Selles suhtes annab eeskuju Belgia, kus igas kogukonnas peetakse nimestikke, kuhu kantakse antud kogukonna alatiseks elamiseks asunud isikud ja kust kustutatakse alatiseks teise kogukonda või välismaale lahkunud isikud. Ent säärastegi kirjete põhjal saadavad statistilised andmed ei või pretendeerida täielikkusele. Siseliikumiste registratsiooni alal esineb pealegi pahe, mis seisab selles, et vältavamaid asumisi võidakse segada lihtsate sõitudega, ekskursioonidega jms.

Migratsiooniliikumise otsevaatluse meetodi rakenduse mainitud pahede tõttu omandavad suure tähtsuse kaudsed menetlused. Esimene neist seisab eri riikide või riigiosade rahvastiku loomuliku liikumise andmete võrdlemises nende andmetega, mis saadakse rahvastikuarvu muutuse kohta üksteisele järgnevate loenduste vahelisil ajavahemikel. Mainitud menetlusel on see oluline puudus, et ta võimaldab otsustamist ainult immigratsiooni ja emigratsiooni suhte alal, mitte aga kummagi ulatuse kohta eraldi. Lisaks sellele ta ei anna vahetut kujutlust maakohtade vahel toimuva rahvastiku vahetuse alal. Teine mainitud kaudseist menetlusist põhineb rahvaloendusel iga üksiku sünnikoha registreerimisel. Selle põhjal võib määrata, kes on sündinud antud kogukonnas, provintsis või riigis ja kes on tulnud väljastpoolt. See menetlus viib õieti mitte migratsiooni-liikumise protsessi enda, vaid ainult ta resultaatide mõistmisele, mis on kohaldatud ainult teatud ajamomendile. Nii pole rahvastikuliikumise kaudsed uurimismenetlused ilma üsna tõsiste puudusteta; otsene menetlus aga, kuivõrd asi puutub liikumistesse siseriigis, osutub täiesti kasustamatuks [9]).

Mis puutub migratsiooni üle riigi piiride, siis kitsendus eelmaailmasõjaaegne liikumisvabadus suurel määral. Immigratsiooni kohta on enamikus riikides seatud eriload, erilised kontingendid jne. Kuid isegi ajutine liikumine ühest riigist teise pole vaba, vaid on seotud

viisumitega. Seega rahva liikumise arvestus riikidevahelises ulatuses on muutunud palju kergemaks (kuid ühtlasi see takistab riikidevahelist liiklust). Sisemigratsiooni suhtes on seisund jäänud enamasti endiseks, kuigi siin on märgata samuti piiritamistendentsi.

Eestis kogutakse andmeid rahvastikuliikumise kohta linnades politsei juures korraldatud aadresslaudade poolt, maal — kohaliku omavalitsuse poolt (praegu viimane pole enam sunduslik). Need andmed teatatakse kuuviisi Statistika Keskbüroole. Välismaasõitude puhul seoses välispassi saamisega kogutakse erilisel küsitluslehel üsna üksikasjalisi teatmeid väljasõitja isiku ja sõidu otstarbe kohta. Need teatmed saadetakse Statistika Keskbüroosse. Samuti registreeritakse isikute üldarv, kes sõidavad üle piiri ilma välispassita (Lätti, Soome). Nende andmete põhjal peetakse aastase emigratsiooni ja immigratsiooni üldstatistikat.

NELJATEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Янсонъ, op. cit., lk. 382.

2 Анцыферовъ, op. cit., lk. 74.

3 Conrad-Hesse, Statistik, 1923, lk. 118.

4 Воблый, op. cit., lk. 137.

5 R. Kuczinsky, Eheschliessungen, Geburten und Sterbefälle, artikkel teoses „Die Statistik in Deutschland", Bd. I, lk. 406 jj.

6 Анцыферовъ, lk. 75.

7 А. Цинзерлинг, Практическое руководство статистики, Ленинград 1924, lk-d. 141, 144.

8 Pullerits, Organisation de la Statistique en Estonie, lk-d 9—11.

9 В. І. Борткевичъ, Изъ курса статистики etc., С. Петербургъ 1900, lk-d 60—65.

Viieteistkümnes peatükk.

MAJANDUS (TÖÖSTUS-, PÕLLUMAJANDUS- JA KUTSE-) STATISTIKA. SOTSIAAL (HARIDUS-, KRIMINAAL-, SANITAAR- JMS.) STATISTIKA.

Statistilise tegevuse peamised ja varaseimad ülesanded kandsid demograafilist iseloomu. Seda eesmärki taotlesid nii rahvaloendused kui ka rahvastiku loomuliku liikumise keskkonnas teostuvad jooksvad registratsioonid. Kuid mõlemad ülesanded tõstsid esile puhtstatistilise külje kõrval juba ammust ajast majandusliku, juriidilise või sõjalise iseloomuga kaalutlusi. Majanduslikud või finantsilised kaalutlused olid teatavasti rahvaloenduste korraldamisel lähtepunktiks ja algtõukeks. Kuid see, varemini kõrvaline asjaolu, tõusis pärast iseseisvale kohale ja nüüd on majanduselu uurimine iseseisev eesmärk, mida taotletakse mitmekesiste statistiliste operatsioonide kaudu, mis seotud majandusliku elu eri külgedega.

Rahvaloendusi ja rahvastiku loomuliku liikumise arvestust käsitlevais peatükkides tutvusime üldjoontes nende operatsioonide tehnikaga ja erisustega. Nüüd võime kõrvale jätta asja selle osa ja vaadelda ainult majandus- ja edasi nn. sotsiaal- ehk, nagu teda varemini nimetati, moraalistatistika eri liike.

Majanduselu statistilise uurimise tähtsus ühiskondlik-teaduslikule sfäärile on endastmõistetav. Kuid sellele tähtsusele vaatamata oli majandusstatistika enamikus riikides väga vähe arenenud ja jätab nüüdki paremat soovida. Sellise olundi põhjustavad raskused, mis seisavad selles, et niisuguse statistika vaatlusobjektid on laiali pillatud üle kogu maa, sageli pole kerge määratleda vastavat nomenklatuuri eri käitistele ning kutseile ja lõppeks paljudel juhtudel antud sfääri delikaatsuse tõttu (ärisaladus, võistlus, maksude kartus) paljud käitiste omanikud püüavad hoiduda täpsete andmete andmisest oma käitiste kohta.

Ent kuna selle statistika tähtsus oli väljaspool igasugust kahtlust, siis on mõistetav, et temast huvitusid omal ajal rahvusvahelised statistikakongressid, kes tõendasid perioodiliste käitisloenduste teostamise vältimatust kümneaastaste vahemike järgi, ja Rahvusvaheline Statistika Instituut töötas välja oma Chicago sessioonil kutsete ühtlase nomenklatuuri, mis esitati kolmes variandis: päris lühikese (61 rubriiki), üksikasjalikuma (206) ja kolmandaks päris laiaulatusliku (499), kusjuures nad kindlustavad täieliku võrreldavuse, sest üldisimad küsimused neis korduvad ja nad nagu ulatuksid üksteise. „Kuna mõnikord on võimalik ühe või teise rubriigi erisugune tõlgendus, siis praktika töötas välja kutsete sõnastiku ja süstemaatiliste juhendite erilise tüübi. Neid sõnastikke ja juhendeid kasustavadki tavaliselt statistikaasutised“ [1]). On iseloomustav märkida Rahvasteliidu samme majandusstatistika meetodite ühtlustamiseks rahvusvahelises ulatuses; selleks kutsuti kokku 1928. a. lõpul Genfi erikonverents, mis võttis vastu rea väga otstarbekohaseid otsusi [2]).

Nagu öeldust juba ilmestub, on väga oluline erivus k u t s e- ja k ä i t i s l o e n d u s e vahel. Esimese objektiks on tööharude järgi jaotatud rahvastik ja ta ühikuks on iga üksik elanik, teise esemeks on tööndus ja ta ühikuks osutub tööndusliк käitis. Kutse- ja käitisloendused võimaldavad otsustusi iga rahva majandusliku tegevuse iseloomu ja ulatuse, toimuvate muutuste, teiste maadega võistluse jne. kohta. Mõlemaid mainitud loendusliike on kergem eristada teoorias kui praktikas; nii näit. kohtame kutseloendusil väga sageli küsimusi, mis puutuvad käitise seisundisse. Õieti kutseloendus on alati ühtlasi üldrahvaloendus, sest küsitlemata jättes osa elanikke, me ei teaks, kelle poole pöörduda kutsesse puutuvate küsimustega. Seetõttu võib kutseloendusi nende teostamismenetluse vaatekohalt jaotada sääraseiks: 1) mida toimetatakse eriti antud eesmärgil ja 2) mis ühendatakse üldise rahvaloendusega. Teine juht moodustab nagu rahvaloenduse täienduse (näit. kas või meie rahvaloendus, kus muu kõrval kogutakse andmeid iga küsitletava majanduslikust tegevusest). Vastandina kutseloendusele käitisstatistika ei haara kaugeltki rahvastiku kogu massi, vaid ainult seda osa, mis seondub ühel või teisel viisil majanduslike käitistega.

Peaküsimuseks kutseloendusel on küsitletava peatööharu määratlus ja siis kõrval- ehk teise järgu tööharu. Need küsimused peab formuleeritama osavasti ja neid peab mõistma õieti, sest vastustest neile sõltub kogu teostatava operatsiooni peaeesmärgi saavutamine.

Teisel kohal seisab seisundi selgitamine, millises küsitletav asub majanduslikul hierarhia-redelil: kas ta on käitiseomanik, tööline, poesell, kontoriametnik jms. See on küsimus, mis kordub alati kõigil sääraseil loendustel, kusjuures ei tule arvata, et vastamine sellele küsimusele on kerge, kuigi see näib esimesel pilgul nii olevat. Seejuures nõuab kogu uuem statistika-praktika, et teenija märgiks oma vastuses peremehe või oma töökohaks oleva käitise nime ja aadressi. Lõpuks esitavad nüüdisaegsed loendused väga sageli küsimuse kõnesoleva ettevõtte majandusliku vormi (töö kodus või töökojas), suuruse (töötavate tööliste arvu järgi) ja majandusliku konstruktsiooni iseloomu kohta (ilma palgaliste töölisteta, palgalistega, üksikettevõte, aktsiaselts). Kõik need andmed iseloomustavad iga rahva majanduslikke olusid, kuid oma olemuselt need küsimused kuuluvad mitte enam kutse-, vaid käitisloendusse.

Esimeseks riigiks, kus teostati eriline kutse- ja käitisloendus, milles ühendatud mõlemad peaülesanded, mis puutusid riigi majanduselu seisundi selgitamisse tervikuna, — oli Saksamaa, ja seal evib säärane statistika eeskujuliselt kõrget taset. Esimene puhtakujuline kutse- ja käitisloendus teostati Saksamaal 1882. a-l, olles tingitud eelseisvast riikliku tööliskindlustuse sisseseadmisest. See loendus koosnes, nagu märgib prof. Voblõi [3]), kolmest erisugusest, kuid tehniliselt sisuliselt seotud statistilisest uurimisest: a) kutse-, b) põllumajandus- ja c) tööstusloendusest. Esimene neist, mis moodustas nagu 1882. a. loenduse aluse, oli õieti rahvaloenduseks, erides sellest ainult küsimuste laiema kutsealalise kava poolest. Järgnevad loendused 1895. a. ja 1907. a. olid koostatud üldiselt 1882. a. loenduse kava järgi. Eriti hästi läbimõelduks osutus 1907. a. loendus, milline asjaolu oli saksa statistikute pika ettevalmistustöö tulemuseks, ja sellesse ettevalmistustöösse kuulus enam kui üks statistikute konverents. Sõja ajal, (15. aug.) 1917. a., teostati uus loendus veidi teise kava järgi ja 1925. a. korraldati viimane kutse-käitisloendus, miile kohta on terve rida töötletud materjale.

Vaadeldes töötletuimat ja täielikemat loendust, nimelt 1907. a. oma, võib öelda, et ta koosnes kahest üheaegselt teostatud loendusest: k u t s e t e (tööharude) ja k ä i t i s t e loendustest, haarates põllumajanduse, tööstuse, kaubanduse, liikluse, vabakutsed, riigiteenistuse ja kutseta isikud. Selle loenduse esimene osa (*Berufszählung*) oli koostatud rahvaloenduste üldpõhimõtteil ja ta eesmärgiks oli rahvastiku kutserühmitusliku jaotuse määratlus. Teise osa

(Betriebszählung) ülesandeks oli — selgitada purgiva vaatluse kaudu käitiste koostist, konstruktsiooni ja jaotust. Loendusühikuks oli ükskõik kui väike käitis. Nagu näeme, majandusliku struktuuri selgitamisel pühendati erilist tähelepanu põllumajanduslike käitiste küsimuse selgitamisele. Loendusformularide jaotamisel igale majandile loendaja esitas küsimuse, kas peetakse põllumajandust; jaatava vastuse korral ta varustas peremehe eriplangiga (*Landwirtschaftskarte*), mis oli põhiformulariks põllumajandusandmeile. Mis puutub kutseloenduse teostamise tehnilisse külge, siis siin organisatsioon meenutab kõigiti rahvaloendust: kasustati samasugust rahvastiku käitust vabatahtlike loendajate kaudu, kes ei saanud selle eest mingit tasu.

Teatud huvi pakuvad tööstusloendused Belgias, arvult 3: 1846., 1896. ja 1910. a. Viimast neist iseloomustasid mõningad erisused. Selles loenduses kavatseti teostada 1) edasine regulaarne loenduste perioodsus, 2) tööstusloenduse ühendamine rahvaloendusega ja teostamine ühes viimasega, kusjuures 3) loendus haarab peale tööstuse veel kaubandusegi. Iga isik, kes avaldas ravhaloendusel kasustatud üldisel majandilehel *(bulletin de ménage)*, et tal on mingi tööstuslik või kaubanduslik tegevus, sai eelmainitud lehe ärakorjamisel erilehe kaubandus- ja tööstusloenduseks; selle lehe täitmine oli kohustuslik. 1910. a. loendus sisaldas kaks osa. Esimene oli puht kutseloendus, mis arvestas isikuid, kelle pea- või kõrvaltööharuks oli mingi amet, mis kuulus tööstuse või kaubanduse alale. Loenduse teine osa seisis käitiste endi, nende personaali ja mehaanilise jõu jaotuses eri tööstusharude ja üksikute kogukondade vahel [4]).

Prantsusmaal valiti majandusstatistika andmete kogumiseks teine tee. Seal kogutakse need andmed üheaegselt järjekordse rahvaloendusega ja sisetatakse nimelt isikubülletäänidele. Prantsuse tööndusstatistika loendusühikuks oli asutis, millega mõeldi „mitme isiku ühendust, mis töötas alatiselt teatud kohas ühe ning sama firma ühe või mitme esindaja juhatuse all". Prantsuse tüübi positiivseks küljeks on odavus, sest rahvaloenduse isikubülletäänile mõningate täiendavate küsimuste asetamine ei või tõsta kuigi palju kulusid. Sellise konstruktsiooni nõrgaks küljeks osutub aga tööndusкäitiste kohta saadavate andmete vähesus ja teiseks kutsestatistika huvide ohverdamine käitisstatistikale.

Täiesti erikohal loenduste seas asuvad Ameerika Ühendriikide nn. tsensid, milliseid mainisime juba möödaminnes. Tsens on oma

tekkeajalt esimene perioodiline statistiline operatsioon, mis haarab kogu riigi rahvastiku. Kord kümne aasta jooksul, ütleb Jahnson, nad annavad „ligikaudu kogu statistilise materjali selle massi, mida Euroopas kogutakse loenduste ja hulga jooksvate kirjetega, mida peavad mitmesugused haldusharud“ [5]). Algul oli tsensil väga kitsas ülesanne, määratleda nimelt iga osariigi rahvastiku üldarv, kuid hiljemini ta ülesannete maht suurenes äärmuseni. Üldjoontes määratletakse tsensi ülesanded seaduses kavaga, mis koosneb alljärgnevaist peapunktidest: 1) rahvastik ja ta koostis tavaliste loendustunnustega; 2) suremus viimasel aastal; 3) põllumajandusliku tootmise elemendid — maaomand ja külvipind, maaväärtus, tööriistad ja masinad, kari, eelmise aasta saak; 4) töötleva tööstuse elemendid — kapitalide suurus, tööliste arv, mehaanilised jõuallikad, töötasu, toodetavate kaupade kogus ja väärtus; 5) linnade ja külakogukondade võlad ja riigi kasvikupaberite omanikud. Peale selle kogutakse veel andmeid raudteede, laevaseltside, telegraafi-ühingute, elu- ja teiste alade kindlustusseltside kohta. Iga osa kohta neist seadus loendab täpselt, millised andmed nimelt tuleb paigutada ülevaateisse, mida koostab nn. *census office* — asutis, mis juhib selle operatsiooni teostamist [6]).

Kõigi nende andmete kogumine võimaldub ainult rahvastiku hoolsaimal kaasabil; rahvastikule esitatakse sel juhul väga suuri nõudeid, milliste täitmisele seaduseandja polnud kuigi kindel. Sellega ongi seletatavad seaduses ettenähtud karistused kuni 10 000 dollarini ulatuvate trahvidega ja isegi vangistusega mitte üle ühe aasta. Hiljemini lühendati tsenside kava ja see lühendus vastas täielikult teadlaste poolt tsenside kohta avaldatud arvustavaile märkustele [7]); need arvustused leidsid olevat selle kava liiga ulatusliku ja vähevastava kogutud andmete järgnevale nõrgale töötlusele. Pärast reformi tsenside kava piirdub ainult küsimuste nelja rühmaga: rahvastik, suremus, põllumajandus ja tööstus.

Nagu näeme, Ameerika tsensid ulatuvad juba väljapoole seda, mida nimetatakse tööstusstatistikaks ja mis haarab laialt tootmisstatistika ala, ja see asjaolu põhjustab terve rea erilisi raskusi. Selliseid andmeid korjati Ühendriiges veel täiendavalt 1905. a. tööstuse uue uurimise, nn. *Census of Manufactures*, kaudu. Midagi taolist, s. o. omapärane tootmistsens, teostati ka Inglismaal 1907. ja 1912. a. Ameerika ja Inglise nende operatsioonide erisuseks võrreldes Euroopa teiste riikide omadega osutub veel see asjaolu, et kuna loen-

dused mandril kohaldatakse kindlale päevale ja nad peavad andma nagu majanduselu momentpildistuse, siis Inglise ja Ameerika tsensid kujutavad raamatupidamisaruannet tööstuse ja tootmise seisundist möödunud aasta kohta. Peale selle: Euroopa majandusloendused teostatakse loendajate terve armee abil, Ameerika ja Inglise tsensidel saadakse andmed peamiselt ettevõtteile küsitluslehtede lähetamisega, millistele vastused saabuvad kaunis pika perioodi vältel.

Venes ei olnud eraldi kutse- ega käitisloendusi. Mõningaid andmeid majandusstatistikast kogusid ja avaldasid mitmesugused administratiivorganid. Nii üllitas rahaministeerium üksikasjalisi ja hästikoostatud andmeid aktsiisiga maksustatud (suhkru-, viina-, tubaka-, tuletiku- ja nafta-) tööstusist; üsna palju majandusliku iseloomuga andmeid koguti ka vabriku- ja maksuinspektorite ja samuti politsei kaudu. Tööstusloenduste mõnesuguseks aseaineks võis lugeda samuti tööstusosakonna poolt teostatud ankeete küsitluslehtede põhjal, mis jagati vabrikuinspektorite kaudu ettevõtete juhatajale. Kõige huvitavamaid majanduselu teatmeteallikaid olid semstvote talundiloendused, mis kogusid hiigelhulga väga huvitavat materjali, kuid see puutus ainult talupoegade majandusse.

Eestis saadakse kutselisi andmeid peamiselt üldrahvaloendustel esitatavate küsimuste kaudu. Tööstuse alalt kogub Statistika Keskbüroo iga aasta andmeid ettevõtete arvu, tööstusliku tootmise, toorainete töötluse, kütteainete, tööliste arvu ja makstud tööpalga suuruse kohta. Alates 1924. a. määratakse suur- ja kesktööstuse toodangu suurus, s. o. määratletakse toodangu väärtus töötletud tooraine väärtust arvestamata. Selle statistika puuduseks on büroo enda arvates materjali avaldamise aeglus, mis seletatav materjali saamise aeglase tempoga [8]). Tunduva arengu osaliseks on saanud meil väliskaubandusstatistika. Selles suhtes on määratletud kaupade erinomenklatuur, mis kokkukõlastatud Läti omaga ja kohaldatud Brüsseli Rahvusvahelise Büroo nõudeile. Peale sisse- ja väljaveoandmete märgitakse samuti transiit ja kaupade väärtus tehakse kindlaks kaupmeeste poolt esitatavate veodokumentide (faktuuride) põhjal, mis võimaldavad kaupade detailsema spetsifikatsiooni teostamist ja nende päritolumaa täpsemat määratlust.

Majanduslik statistika, mis puudus enne keskbüroo tekkimist üldse, arenes tollest ajast alates üldiselt väga tunduvalt ja peale mainitud harude teostatakse veel finantsinduse, kindlustuse, transpordi,

laevanduse ja sadamate, hindadestatistika ja elatusmaksumuse arvestust.

Põllumajanduslik statistika on pakkunud alati igale riigile suurt huvi, kuid on saanud eriti suure tähtsuse tollest ajast, kui liiklusteede arengu tõttu kogu maailm on nagu üks ühine turg, kus hinnad sõltuvad mitte niivõrd kohalikest, vaid rohkem rahvusvahelistest tootmistingimustest.

Seoses selle tähtsusega, mis põllumajandus evib kogu majanduse suhtes, põllumajandusstatistika küsimused tõmbasid endale korduvalt rahvusvaheliste statistikakongresside tähelepanu, kus neid küsimusi arutati eriti üksikasjaliselt Pariisi sessioonil. Samuti osutas sellele tähelepanu ka Rahvusvaheline Statistika Instituut, kes töötas välja mitmeidki juhendeid põllumajandusliku vaatluse kava ja võtete kohta. Kuid kogu oma tähtsuse juures see statistika osutub üheks raskeimini-teostatavaks — nimelt objektide haruldase laialipillatuse, majandite mitmetüübilisuse ja nõutavate andmete raskendatud määratluse tõttu.

Põllumajandusliku statistika objektiks on põllumajandusliku tootmise peategurina maa. Kuid maal pole siin tähtsust iseendast, vaid põllumajandusliku käitise põhielemendina ja põllumajandussaaduste saamise algtingimusena. Põllumajandusliku tegevuse resultaadid sõltuvad tervest reast tingimustest, eeskätt puhttootmistegureist (põllumajanduslikud tööriistad, kasustatavad väetised, karja hulk jne.) kui ka välismajanduslikest tingimustest ja suhteist (käitise suurus, peremehe seisund, palgaliste tööjõudude kasustamine jne.). Seoses sellega vaatleb põllumajandusstatistika järgmisi küsimusi: haritava maa suurus, maa jaotus kasustusviiside (põld, heinamaa, aiamaa) ja mitmesuguste kultuuride järgi (nisu, rukis, oder, kartul), põllumajandussüsteem, maa kasustusvorm (omandus, rent). Nende küsimuste arv ja iseloom muutuvad kohaliku põllumajanduse olundist sõltuvalt. Nagu näitab vähegi tähelepanelikum vaatlus, kõik need küsimused võib jaotada kahte pearühma: need, milliste kohta tuleb koguda teatmeid aeg-ajalt, teatud ajavahemike järgi, nagu näit. maa pindala määratlus, ta väärtuse hindamine, jaotus peamiste kasustusviiside järgi jms., sest need kujutavad võrdlemisi aeglaselt muutuvat pilti, — ja teised, mis on alatiselt muutuvad ja kus meil on tähtis teada enam-vähem täpset olundit igal antud momendil: viljasaagi suurus, viljahinnad, tööpalgad jm. See jaotus näitab, et osa neist teatmeist tuleb hankida perioodiliste põl-

lumajanduslike loenduste kaudu ja osa — jooksva registratsiooni abil, mis teostatakse ühel või teisel viisil. Neid mõlemaid võtteid kasustataksegi põllumajandusstatistikas. Meie ülesandeks jääb ainult näidata viimase mõnda tüüpi reas riikides.

Saksamaal on korraldatud põllumajandusloendusi üheaegselt kutse- ja käitisloendustega 1882. a. alates juba viis korda (vt. eespool kutse- ja käitisloendustest). Peale selle kogutakse põllumajanduslikke andmeid kahe iseseisva erioperatsiooni, koduloomadeloenduse ja eri kultuuride külvipinnaloenduste, kaudu. Viimaseid teostatakse ekspertidekomisjoni poolt kohalike administratiivorganite lähima järelevalve all, kusjuures komisjon võib tarbekorral pöörduda taluomanike poole otsese küsitlemisega, teostades sel viisil tõeliku loendusoperatsiooni; sel juhul tarvitatakse mõnikord võtteid, mis meenutavad Vene semtsvostatistikas nii levinud ekspeditsioonimenetlust. Jooksvaid põllumajanduslikke andmeid kogutakse 1899. a-st peale arvuka hulga korrespondentide abil, kes on laiali paisatud kogu riiki mööda ja kes saadavad postkaartidel statistikabüroosse andmeid külvipinna suurusest ja viljade seisundist.

Prantsusmaal on põllumajandusstatistika organisatsiooni algus pärit juba kaugest minevikust. Oma nüüdsel kujul ta oleleb 1902. aastast, millal loodi kommunaalkomisjonid 5—7-liikmelises koosseisus meeri eesistumisel. Nende kohustuseks on statistiliste andmete hankimine oma kogukonnas ministeeriumi kava järgi. Igas kogukonnas tuleb pidada „kultuurideregistrit", kuhu sisetatakse andmed maa jaotuse kohta kasustamise järgi ja keskmised saagid üksikute põllumajanduslike saaduste järgi. See register peab olema põllumajandusliku statistika aluseks. Andmed kommuunide kohta lähevad kontrolliks erilistesse kantonaalkomisjonidesse, mis koosnevad prefekti poolt määratavaist liikmeist, enamasti rahukohtuniku eesistumisel. Neilt läheb kogu kantoni kohta kokkuvõetud materjal kontrolliks ja kokkuvõtmiseks ringkonna ja seejärele departemangu agrikultuuri professorile, kes koostab üldkokkuvõtte departemangu kohta. Temalt suundub materjal juba prefektuuri kaudu põllutööministeeriumi.

Kantonaalkomisjonid toimetavad peale selle sisult laialiste andmete kogumist ankeetsüsteemi järgi saagi, põllumajanduslikult kasustatavate pindalade jaotuse, väetusviiside jne. kohta. Needsamad komisjonid koguvad veel iga-aastasi andmeid mõnede taimede saagist. Peale selle on veel vabatahtlikke korrespondente. Vaatamata Prant-

susmaal kogutava põllumajandusliku materjali mitmekesisusele ja küllusele, seal olelev süsteem ei ole pälvinud kiitust uurijate poolt, kuigi mõned prantsuse autorid rahulduvad kõnesoleva süsteemi resultaatidega [9]). Peaaegu eranditu ankeetmenetluse kasustamine, komisjonide bürokraatlik koostis ja tööde iseloom, eriti selleks assigneeritud summade puudus ei suuda tagada küllalt edukaid tulemusi [10]).

Ühendriikides kogutakse tsensi ajal osa põllumajandusse puutuvaid andmeid agentide poolt iga kümne aasta järele. See annab kaunis laialdase põllumajandusliku loenduse, mille resultaadid on riigi põllumajandusstatistika peamiseks aluseks ja mis avaldatakse tsensi üldväljaandes. Mis puutub aga jooksvaisse andmeisse, siis neid kogutakse kõige mitmesugusemat liiki korrespondentide suure armee poolt. Neist peab mainima: 1) ringkonna korrespondente, arvult 2685 isikut; 2) nende korrespondentide kaastöölisi, kelle arv on umbes 33.000; 3) peale saagi valmimist umbes 25.000 farmerit saadavad andmeid oma majandusliku tegevuse resultaatide kohta aasta jooksul; 4) igal üksikul osariigil (neid on kogusummas 45) on eriagente, kelle ülesandeks põllumajandusstatistika pidamine; ja 5) liiduvalitsus käsutab 17 inspektorit, kes peavad esitama aruandeid viljade seisundist, igaüks neist mitme osariigi kohta. Kõik need agentide erisugused kategooriad on täiesti sõltumatud üksteisest ja esitavad oma aruanded vahetult statistika keskbüroole, mis asub põllumajanduse departemangu juures. Kõigi esitatud aruannete põhjal departemang koostabki oma igakuised aruanded viljade (saagi) seisundist.

Nagu näeme, kõigis meie poolt vaadeldud riikides, ja samasugune on seisund vaatlemata jäänud riikideski, — pole põhjalikku statistikat ei viljade, viljade seisundi, tööliste palkade ega, mis tähtsaim, viljasaagi kohta. Kuski pole nende teatmete hankimise säärast organisatsiooni, mis haaraks eranditult kõik üksikud majandid. See on endastmõistetav. Selliseid andmeid peab saama, eriti viljasaagi hulga kohta, võimalikult kiiresti, kuid üksikute põllumajanduslike käitiste hiigelarv, mis pealegi on sageli laiali paisatud hiigelmaa-alale, teeb täiesti võimatuks seesuguse ülesande teostamise. Seetõttu tuleb selles suhtes leppida vaatlusele alluvate objektide osalise tutvumisega. Selle ülesande edukaks lahenduseks vajame ainult küllaldast hulka andmeid maa eri osadest, seejuures küllalt ülevaatlikke ja majandite eri tüüpidesse puutuvaid. Omades

saagiandmed ühelt hektaarilt teatud maapinna mihuse juures normaalseil tootmistingimusil ja teades sama mihusega hektaaride koguarvu antud maakohas, saame lihtsa korrutise kaudu neilt saadava saagi üldsumma. Säärased andmed osutuvad muidugi ainult ligikaudseks, kuid seesugustena nad vastavad enam-vähem seatud eesmärgile.

Seejuures tehakse harilikult saadetavais teateis kindla süsteemi järgi märgiseid põldude seisundi kohta antud momendil või loodetava viljasaagi suuruse kohta. Nõnda näit. kehtib Ühendriikides süsteem, milles viljade normaalseisund või lõikus, mis saadakse harilikel keskmistel tingimustel, väljendatakse arvuga 100. Kui tegelik seisund antud juhul on normaalsest kõrgem 10% võrra, siis märgis võrdub 110-ga, kui ta on 5% madalam normaalsest, siis märgis võrdub 95-ga jne. Sama menetlust nende või teiste muudatustega kasustatakse teisteski riikides.

Vaatamata tähtsusele, mis põllumajandusel on Venemaa, kui peamiselt põllumajandusliku riigi suhtes, oli põllumajandusstatistika seal organiseeritud üsna ebarahuldavalt. Kuigi seda peeti seal kaunis laialiselt, ometi puudus tal kavaline ühtlus ja õige organisatsioon. Põllumajandusstatistika kuulus Venemaal statistika keskkomitee ülesandeisse, s. t. siseministeeriumi ja põllutööministeeriumi alla. Siseministeeriumi statistika aluseks olid kaks ankeettüüpi uurimist, mis koostati küsitluslehtede lähetuse teel vallavalitsustele ja maaomanikele. Esimene neist uurimusist puutus maaomandi jaotusse maakondade järgi, teine pidas silmas maajaotust kasustusviiside järgi. See moodustaski hiljemini kogu järgneva jooksva statistika peamise aluse, esmajoones saagi arvestuseks.

Statistika keskkomitee kogus teatmeid põllusaagi kohta, saates endale alluvate kubermangukomiteede kaudu küsitluslehti kõikidesse maakondadesse ja valdadesse. Igasse valda saadeti 12 lehte: 6 mõisate ja 6 talumajandite jaoks, kusjuures kummastki rühmast oli määratud suur-, kesk- ja väikemajanditele igale 2 lehte. Selle kõrval peeti põllutööministeeriumi poolt jooksvat põllumajanduslikku statistikat, kuid juba teisel teel, ja nimelt alatiste vabatahtlike korrespondentide abil taluomanike ja teiste kohalike elanike hulgast, kes olid huvitatud põllumajanduse seisundist. Nende korrespondentide küsitlemine sündis kuus korda aastas. Selle süsteemi heaks küljeks oli teatmete vabatahtlik lähetus, mis kindlustas nende usutavust; nõrgaks küljeks — korrespondentide juhuslik ja mitteüht-

lane jaotus riigi territooriumil; see asjaolu andis neilt saadud teatmeile mitteühtlase kaalu ja tähtsuse. Lõppeks sama küsimuse kohta kogus teatmeid veel rahaministeerium oma kohalike organite — kroonupalatite ja maksuinspektorite kaudu. Peale kõnesolnud riikliku statistika taotles sama eesmärki ka semstvote tegevus, mis pakkus suurt huvi ja omas sageli väga suurt väärtust.

Kokku võttes näeme, et kogu see statistika kannatas ühtluse puuduse all, sest ühtesid ja neidsamu teatmeid koguti mitme asutise poolt ja seejuures eri kavade järgi. See killustas jõude ja tegi kallimaks statistiliste vaatluste toimetamise [11]).

Juba sõja ajal, 1916. a., teostati Venes esimene ülevenemaaline põllumajandusloendus ja 1917. a. suvel teine, mis oli ühendatud linnarahvastiku loendusega. Selle teise loenduse resultaadid seoses enamlaste revolutsiooniga alanud sündmustega jäid suurel määral töötlemata.

Agraarstatistika Eestis on Statistika Keskbüroo käes. Tüsedaimaks keskbüroo tööks on selles suhtes kaks põllumajandusloendust, nimelt 1925. ja 1929. a.; seejuures teise loenduse kava oli oluliselt laiendatud ja selle loenduse ülesandeks seati väikemaapidamise (alla 1 hektaari) uurimine, põllumajanduslike kapitalide väärtuse, võlgade suuruse, renditingimuste ja turutoodangu määratlus. Kapitalide väärtuse määratlus ei esitanud vähe raskusi; seda toimetati ainult omandite 8 protsendi suhtes, millised büroo tunnistas 1925. a. loenduse andmete põhjal tüübilisimaiks. Põllumajanduslike müügiainete tootmise uurimine rajati reas majandeis tootmise arvestusele, kusjuures eraldati samade saaduste tarbimise eri liike. Üldse lõid seejuures teostatud uurimised põllumajandusstatistika edasisele arengule kindla aluse.

Meie jooksev statistika on rajatud peamiselt andmete saamisele mitmesugustelt vabatahtlikelt korrespondentidelt ja seetõttu oli reorganiseeritud põllumajandusstatistika esimeseks ülesandeks — leida kohtadel küllaldasel arvul isikuid, kes oleksid avaldanud soovi anda korrapäraseid teatmeid keskbüroole. See ülesanne lahendati kaunis rahuldavalt, ja jooksva põllumajandusstatistika andmed on rajatud peamiselt sel menetlusel saadud materjalile. See statistika koosneb järgmistest olulisimaist osadest: 1) viljade seisund, 2) viljasaak ja 3) põllutööliste palgad.

Põllumajandusstatistika kogub iga aasta rea andmeid. Nende kogumiste kava on kaunis mitmekesine ning haarab mitmeid alasid.

1) Külvipinna-statistika. Kuna muutused sel alal ühest loendusest järgmiseni pole väga suured, siis loenduste vahepealseil aastail piirdutakse osaliste andmete kogumisega, mis puutuvad ühte kümnendikku kõigist maadest ja saadud andmed laiendatakse kogu nende massile. 2) Saagistatistika. Need andmed kogutakse vabatahtlike korrespondentide poolt, kes saadavad umbes 500 aruannet, ning teiselt poolt agronoomide ja kontrolli esindajate poolt, kes samuti esitavad mitte vähem kui 5000 aruannet. Üldse saadakse aastas kuni 10000 avaldist, milliseid uuritakse ja töötletakse büroos. 3) Viljade seisundi statistika koostatakse korrespondentide teadete põhjal; neid teateid saadetakse iga kuu 15. maist kuni 15. septembrini. Nende andmete põhjal büroo võib koostada ennustusi tulevase saagi kohta. Edasi järgnevad 4) kahjudestatistika, s. t. kahjud, mis tingitud mitmesuguseist põllukahjureist ja taimehaigustest, 5) karjastatistika, 6) loomatervishoid, 7) tõuarendus ja karjanäitused, 8) piimaühingute-statistika, 9) tapamajade-statistika, 10) muna-, mee- ja villatoodang, 11) rendistatistika, 12) metsa- ja 13) kalandusstatistika. Lõppeks tuleb märkida veel 14) põllutööliste palgastatistikat, mille eri liikide (alatised töölised, hooajatöölised) kohta käivad andmed jaotatakse veel rühmadeks soo ja vanuse järgi. Kogu see mitmekesine statistika, mida paljudel kordadel koostatakse iga kuu saadetavate korrespondentide teatmete põhjal, annab küllalt täieliku pildi põllumajanduse seisundist riigis ja selle tulemused avaldatakse regulaarselt ilmuvais põllumajanduse aastaraamatuis [12]).

Väga huvitavaks agraarstatistika iseseisvaks haruks on maa võlakoormatuse-statistika. Seda ala pole aga senini enamikus riikides küllaldaselt töötletud. Selle ala tähtsusel maaomandi olundi selgituse suhtes ning ta tõelise tulukuse määratlusel ei tarvitse eriti kaua peatuda. Selgitada nende nähtuste statistilise arvestuse õigeid meetodeid, samuti kirjeldada vastavat olundit teistes riikides — see on iseendast väga huvitav ülesanne, millest peame aga loobuma meie kursuse kitsaste piiride tõttu [13]).

Mis puutub rahvusvahelistesse võrdlustesse agraarstatistika alal ja ta metodoloogia töötlusse rahvusvahelises ulatuses, siis teeb väga palju sel alal juba uuemal ajal (1905. a.) tekkinud *Institut International d'Agriculture* Roomas, kes avaldab vastavaid materjale 47 riigi kohta kogu maailmas.

Peale eespool-vaadeldud statistikaharude on veel terve rida väga tähtsaid sotsiaalelu alasid, mis alluvad statistilisele vaatlusele. Võime

nimetada kas või säärast laia ala, nagu sanitaarstatistika, kuhu kuuluvad surmapõhjuste-, haigemajade- ja nakkushaigustestatistika. Suure iseseisva ala moodustab nn. moraalistatistika, mida käsitatakse kord selle sõna laiemas, kord kitsamas mõttes. Laiemas ning selle nimetuse vääras mõttes arvatakse siia ka päris iseseisev rahvastiku haridustaseme-statistika, millel pole mingit vahetut suhet teatava riigi moraalitasemega. Palju suurema õigusega võib siia arvata kriminaalstatistika, s. t. mitmesuguste süütegude hulga arvestus, ja ainult osaliselt enesetappadestatistika; mõningail kitsendavail tingimusil võib moraalitaset määravate nähtuste hulka arvata abielulahutuste arvu, sündide arvu väljaspool abielu, isegi suguhaiguste- ja prostitutsioonistatistika. Kõik need nähtused esinevad küllalt keerukatena ja ei mahu nii kergesti kõlbluse või kõlblusetuse mõistesse.

Kui kõigist neist mitmesuguseist aladest jälgime ainult moraalistatistikat, siis peaksime juba kohe alguses mainima äärmiselt suurt hulka arvamusi, mis avaldatud selles suhtes vastavas kirjanduses, kas või ainult sellesse mõistesse mahutatava sisu enda suhtes. Teisest küljest see on niivõrd suur uurimisala, millele pühendatakse terved traktaadid ja mis võiks olla iseseisva erikursuse esemeks [14]). Üldse on moraalistatistika mõiste liiga lai ning määratlematu ja võib-olla seetõttu teda oleks võinud asendada, nagu mõned soovitasid, mitte mingi ühe, vaid terve rea nimetustega ja kõnelda kriminaalstatistikast, enesetappade-statistikast, alkoholitarvitus-statistikast jm. „Ainult sel teel väldime nimetuses hajuvust, määratlematust ja tegelikule sisule mittevastavat termini ulatuslikkust või piiratust“ [15]). Juba ainult kriminaalstatistika üksi oleks nõudnud endale suuremat tähelepanu. Seetõttu ma ei süvenegi käesoleva kursuse lühiduse ja seatud raamide piiratuse tõttu äsjamainitud statistikaharude üldaluste vaatlusse, vaid piirdun eranditult selle mainimisega, mis tehakse meil Eestis sel alal praktilise statistika poolt.

Rahvaharidusstatistika. 1923. aastal võttis Statistika Keskbüroo ette õppeasutiste ja õpetajate isikliku koostise üksikasjalise uurimise. Selle uurimise tulemused avaldati 1924. aastal statistilises monograafias, pealkirjaga „Haridus Eestis“, kuna jooksvad haridusalalised teatmed mahutatakse kuukirja „Eesti Statistika“. Jooksva statistika andmed hariduse kohta saadakse koolide poolt koostatava materjali põhjal; koolid täidavad nimelt iga aasta küsitluslehed, mis saadetakse siis keskbüroosse. Küsitlusleht on küllalt

üksikasjaline ning sisaldab 50 küsimust, mis haaravad koolide arvu ja iseloomu, andmeid õpilasist, nende koostistest (soo, vanuse ja rahvuse järgi), teatmeid vanemate elukutsest jne. Peale nende põhiküsimuste on veel täiendavaid, mida esitatakse eraldi ning mis selgitavad eelislikult kooli ülalpidamise finantsilist külge ja tehtavate kulutiste jaotuse iseloomu. Peale selle kogutakse haridusstatistika alal andmeid veel mitmesuguste kultuurorganisatsioonide tegevuse, raamatukogude, trükist ilmuvate raamatute arvu jne. kohta.

Tööstatistika, mis kuulus varemini töö- ja hoolekandeministeeriumi alla, kandus keskbüroo tekkimisega keskbüroo korraldusse, kusjuures büroo pööras erilise tähelepanu andmeile tööbörside kohta, mis avaldatakse iga kuu. Tööstatistika märgib tööliste arvu ettevõtteis, kus töötab vähemalt viis inimest, annab andmeid töötute, töötundide arvu ja keskmise tunnise töötasu kohta. 1925. a. teostati eri ankeet tööliste büdžeti kohta.

Sanitaarstatistika (ühiskondliku tervisehoiu statistika), mida peetakse praktilisteks eesmärkideks mitme ametkonna poolt, on andmete üldise kogumise ja nende töötluse mõttes koondatud samuti keskbüroo kätesse. See eri kava järgi peetav statistika peab silmas andmete avaldamist mitut liiki haiguste ja rahvastikurühmade, nagu kooliõpilased ja kaitsevägi, füüsilise arengu kohta. Selle statistika teine osa on pühendatud ravi- ja sanitaarasutiste andmeile, kelle ülesandeks on võitlus haigustega ja neist hoidumine. Senini kehtib Eestis veel endine Vene seadus mõningate hilisemate täiendustega; selle seaduse põhjal iga majaperemees, võõrastemajapidaja jne. on kohustatud teatama kohalikule politseile igast nakkushaiguse juhust, mis on juhtunud tema juures. 1926. a. avaldati eriline haiguste nimestik; selles nimestikus loendatud haiguste kohta tuleb tingimata esitada teateid. Selle määruse põhjal peab arst, kes teinud kindlaks haigusjuhu, saatma lähema 24 tunni jooksul teate sellest vastaval kaardil kohalikule jaoskonnaarstile, kes koostab nende kaartide põhjal oma nädala-aruande, mis saadetakse järgmise nädala algul Tervishoiu- ja Hoolekandevalitsusele. Samad arstid saadavad nende poolt saadud haigusjuhtude registreerimiskaardid kuu aja jooksul Statistika Keskbüroosse.

Kriminaalstatistika (kuritegudestatistika) algas Eesti ajal alles 1924. a. Enne seda töötleti politseiandmed Politsei Peavalitsuses. Statistika Keskbüroo esimeseks sammuks sel alal oli kuritegude uue nomenklatuuri väljatöötamine kuritegude rühmituseks ja uurimiseks.

Siis tehti katset vabastada politsei andmete kogumisest ja saatmisest; selle asemel pidi kohus teatama büroole erilehega kohtuotsused. See süsteem, mis hankis haruldaselt huvitavat materjali, muudeti juba ühe aasta järele (1925) kohtute palvel, kus peapõhjenduseks oli liigne töökoormatus. Nõnda tuli informatsiooni andmine asetada jällegi politseile, kes täidab erilise lehe iga seaduserikke kohta. Kohtud piirduvad aga eranditult üldise iseloomuga iga-aastaste andmete saatmisega nende asjade üldarvu kohta, mis läbinud kohtu eri instantsid, s. t. kohtu ülesandeks on küsimuse administratiiv-formaalse külje selgitamine. Antud juhul tuleb avaldada kahetsust, et kõrvuti statistilise registratsiooni mitmekülgse parandamisega uus süsteem tähistab ühtlasi olulist regressi, nimelt loobumisega selle korra jätkamisest, mis kehtis Vene ajal. Just kriminaalstatistika korraldus Vene kohtuametkonnas oli eeskujulik mitte ainult Vene olude kohta, vaid võrreldes ka Lääne-Euroopa vastava ala saavutistega. Nii asja tehniline külg kui ka materiaalne sisu, eriti roimari isiku uurimise suhtes, olid haruldaselt rikkad andmete poolest ning andsid palju materjali huvitavaiks järeldusteks ja töötluseks. Kriminaalstatistika naaberala moodustab andmete kogumine vangistatute, s. t. nende arvu, rühmituse, vabanemise jne. kohta.

Iseseisvaks statistikaharuks on enesetappade- ja enesetapmiskatsete-statistika, mida koostatakse politsei teadete põhjal, sest politsei täidab iga juhu kohta erilise bülletääni. Viimases märgitakse andmed, mis iseloomustavad enesetapja olundit (kutse, majanduslik seisund, haigus jne.), enesetapa aega (kuu, päev, kellaaeg), teostamiskohta ja -viise ja tõenäost põhjust. Kõik need andmed saadetakse iga kuu lõpul büroosse töötlemiseks ja avaldamiseks. — Peale selle toimetatakse Eestis veel küllalt üksikasjalist statistikat isikute kohta, kes kasustavad ühiskondlikku hoolekannet.

Need on kõik meie statistika tähtsamad harud peale juba eespool mainitute, nimelt majandus- ja põllumajandusstatistika, kõnelemata muidugi demograafilise statistika laialisest harust. Nagu näeme, see statistika on küllalt mitmekesine ja huvitav, andes kaunis täieliku kujutluse meie sotsiaalelu nähtusist.

VIIETEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 Воблый, Статистика, lk. 143.

2 Pullerits, Rahvusvaheline majandusstatistika meetodite ühtlustamise konventsioon, Eesti Statistika nr. 87.

3 Воблый, Третья профессионально-промысловая перепись въ Германіи. Кіевъ 1911, eriti peatükid I, II ja V, millele võib viidata kõigi selliste loenduste edasistest üksikasjadest huvitatuile.

4 A. Julin, Précis du cours de statistique générale et appliquée, 5 ed., Bruxelles-Paris 1923, lk-d 134—144.

5 Янсонъ, op. cit., lk. 399.

6 Янсонъ, op. cit., lk-d 344—346.

7 F. Eulenburg, Zur Frage der Lohnermittelung, 1899 ja М. Соболевъ, Организація и методы статистики труда, 1900.

8 A. Pullerits, Statistika iseseisvuse ajal, Eesti Statistika nr. 75, lk-d 67—68.

9 A. Julin, Précis etc., lk. 160.

10 Воблый, op. cit., lk. 161.

11 Vt. varema aja kohta teost, mis siianigi säilitanud oma tähtsust, vaatamata tunduvalt vananenud andmeile: А. Фортунатовъ, Сельскохозяйственная статистика Европейской Россіи, Москва 1893.

12 Pullerits, op. cit., lk-d 24—29.

13 Üksikasjalisemaks tutvumiseks selle küsimusega vt. minu tööd: М. А. Курчинскій, Поземельная задолженность. Статистика поземельной задолженности въ Австріи, Германіи, Франціи, Италіи и Россіи, Петроградъ 1917.

14 Vt. kas või G. v. Mayr, Moralstatistik; suur köide, 1042 lehekülge, või hilisemat tööd vene keeles: проф. М. Н. Гернетъ. Моральная статистика, Москва 1922, kõnelemata juba vanast A. von Oettingeni teosest: Die Moralstatistik und die christliche Sittenlehre, Erlangen 1869. Viitan neile raamatuile ainult lihtsa õienduse mõttes, jättes täiesti kõrvale nende sisulise ja tähtsusliku võrdluse.

15 М. Н. Гернетъ, Моральная статистика, lk. 12.

Kuueteistkümnes peatükk.

STATISTILISTE VAATLUSMEETODITE SUGULAS-MENETLUSED.

Tegelik statistiline uurimine selle sõna tõelises mõttes peab olema p u r g i v, peab haarama k õ i k antud nähtuse juhud ilma jäägita, niivõrd kui see on üldse võimalik inimliku tegevuse eeldustel. Sel põhimõttel põhinevadki kõik statistilised uurimised, mis teostatakse üht või teist liiki küsitluslehtede arvestuse, s. t. loenduse või jooksva registratsiooni teel. Kuid vahel osutub täiesti purgiv vaatlus või töötlus mõningail põhjusil võimatuks ja kuna meil on mingipärast vaja antud faktist teatud arvkujutlust, siis tuleb kasustada l ä h i k a u d s e t a r v u t u s t *(notizenartige Zahlenorientierung)*. Sel juhul, nagu ütleb Mayr, on meil tegemist „sotsiaalmasside osaliste massvaatlustega arvestuse ja mõõtmise kaudu, millistele ei jätku statistikale otsustavast tunnusest — purgivast vaatlusest. Ajalooliselt on statistika välja kasvanud just sellest katkelisest arvorienteerumisest, mida võib peaaegu iseloomustada kui „lonkavat statistikat". Mõlemate alade eraldusjoont ei saa määratleda täpselt ega vankumatult; lihtsa arvorienteerumisala mõni osa muutub vähehaaval statistilisest „territooriumist", kui nii võiks nimetada sellise statistilise eelastme osasid, statistikateaduse ühendriikide täieõiguslikuks osaks [1]). Üldiselt võib öelda, et statistika kui arvutustehingu järkjärguline areng seisabki selles, et ta siirdub juhuslikest ja mittetäielikest arvestusist ning eeldatavaist järeldusist teaduslikult organiseeritud purgivale vaatlusele ja arvestusele. Senini on veel kaunis palju neid alasid, mis ainult lähenevad statistikale, kuid ei saa veel täie õigusega pretenteerida sellele nimetusele.

Eriti sageli leidub neid majanduslikul alal, kus väga sageli kasustatakse mitte täpset arvestust, vaid ainult teatud arvmärgist,

mis märgib ainult antud nähtuse üldist iseloomu. Säärasteks märgisteks on andmed mingi kauba hinna või töötasu kõrguse kohta, mida tavaliselt nimetatakse kaubahindade- „statistikaks", töötasu- „statistikaks" jms. Täpselt öeldes, siin pole üldse statistikat selle sõna tõelises mõttes, sest siin puuduvad selleks operatsiooniks vältimatud omadused; on vaid arvmärgis meid mingipärast huvitavate mõningate arvnähtuste vaatluse alusel. Selliste arvestuste eredaimaiks näiteiks on meie poolt juba mainitud hindadestatistika või börsibülletäänid. Keegi pole nüüdisajal võimeline märkima saaduste vabal turul mingi kauba kõikide toimunud müükide hindu ega saa, mis on tähtsaim, täpselt määratleda mingi, järelduste suhtes eriti tähtsa hinna esinemishulka. Seepärast piirdutakse vaid nende hindade märkimisega, milliseid leidus sagedaimini, ja tehakse neist siis teatud üldjäreldus. Mõnikord tegeleb sellega eriti vastava rakendusega asutis (komisjon) või ametlik isik.

Sama näeme ka fondibörsil, kus maakler antud päeva börsinoteeringu määratlemisel ei või teada eri väärtpaberite tehingute kõiki hindu, vaid ta lähtub harilikult hilisemaist, või teisiti — väärtpaberite lõppkurssidest ja koostab nende põhjal ametliku börsibülletääni. Kõigil neil juhtudel pole muidugi tõelist statistikat; kuid seda terminit seotakse sageli nende tehingutega ja isegi ametlikud asutised, kes toimetavad mõnikord sääraseid arvestusi oma praktilisteks eesmärkideks, kõnelevad hindade-statistikast või töötasu-statistikast.

Mitte vähem tähtsust evib meie teadmiste alal ja samuti ka praktilises sfääris nn. lähikaudne arvutus. Lähikaudne arvutus ehk, teisiti, lähikaudne hinnang *(Schätzung)*, nagu piiritleb Mayr, seisab selles, et „saada lähikaudset kujutlust vahetule vaatlusele mittealluva sotsiaalmassi tõenäosest struktuurist teatud arvestuste ja mõõtmiste põhjal, mida võib rakendada selle struktuuri tõenäose liigi kindlakstegemiseks." Edasi ta näitabki neid vorme, milles võib ilmestuda lähikaudne arvutus. See leiab aset: 1) ajalt hilisemate sotsiaalmasside seisundi arvutamisel varemate arvestuste põhjal, 2) teatud sotsiaalnähtuste arvutusel andmete põhjal, mis saadud teiste analoogiliste nähtuste vaatlustel, ja 3) nende nähtuste üldseisundi arvutusel nende osalise uurimise põhjal arvu ja mõõdu abil [2]).

Selliste arvutuste näiteid võime leida väga suurel arvul. Nõnda leidub arvutusi varemate andmete põhjal väga sageli demograafilises statistikas. Suured purgiva iseloomuga uurimised võivad toimuda ainult aeg-ajalt suuremate või vähemate ajavahemike järele,

kuid seejuures vajame antud nähtuse seisundist ülevaadet vaheajalgi. Näit. rahvaloendusi korraldatakse harilikult 5 ja 10 aasta, mõnikord veel pikemategi ajavahemike järele, kuid valitsemisvajadusteks, sõjalisteks, finantsilisteks, hariduslikeks jm. eesmärkideks on tingimata tarvis teada elanike arvu riigis ka kahe loenduse vaheajal. Selleks lisatakse tavaliselt [kui rahvastikuliikumise statistika (sündide ja surmade arvestus) on korraldatud õieti] elanikearvule viimase rahvaloenduse sündinute arv ja sellest arvatakse maha pärast loendust toimunud surmajuhtude arv. Nii toimis meie Statistika Keskbüroo 1922. ja 1934. a. loenduste vaheajal, andes iga vahepealse aasta kohta sel teel arvutatud arvu. Sama näeme ka Venemaal pärast 1897. a. loendust ja enamikus teisteski riikides. Või kui mingipärast ei soovita kasustada seda menetlust sündide ja surmajuhtumite andmete põhjal, siis arvutatakse iga-aastase juurekasvu koefitsient ja selle abil tuletatakse rahvastikuarv loendusele järgnevail aastail. Esimest mainitud menetlusist võib küllalt hästi korraldatud rahvastiku jooksva statistika korral vaevalt nimetada „lähikaudseks", sest ta tulemused võivad pretendeerida kaunis suurele täpsusele.

Lähikaudset arvutust kasustatakse eriti laialdaselt seal, kus me mingil põhjusel ei saa üldse rakendada purgiva vaatluse meetodeid. Näit. lähikaudne arvutus on vältimatu kogu maakera rahvastiku määratluskatsel seetõttu, et on küllalt territooriume, kus veel iialgi pole korraldatud loendusi ja kus me rahvaarvu määratluseks peame kasustama mingisuguseid teisi meile tuntud andmeid, tuletama näit. 1) sündimus- ja suremusandmeist, 2) elamute arvust, kui on teada elamute elanike keskmine arv, ja 3) relvakandmisvõimeliste isikute arvu järgi. Selliste andmetega varustab meid eriti rikkalikult antropogeograafia ja siin puutuvad kaunis tihedalt kokku mõlemate teaduste alad. Sama menetlust võib kasustada ka nende andmete kindlakstegemiseks, mis puutuvad ammumöödunud epohhidesse, nagu seda näitavad meile kas või tuntud ajaloolase Beloch'i tööd.

Mis puutub aga kolmandasse menetlusse (s. o. nähtuste üldseisundi arvutusse nende osalise uurimise põhjal; vt. lk. 384), siis leiab see laialdast kasustamist tööstus-kaubanduse ja eriti põllumajanduse alal. Üheski riigis pole senini mingit võimalust organiseerida asja olemuse enda eri tingimuste tõttu jooksva põllumajandusliku tegevuse andmete, külvide hulga ning seisukorra ja eriti lõikuse tulemuste, purgivat uurimist. Kõikjal tuleb leppida keskmiste andmetega mingi pinnaühiku (hektaari) kohta, millised keskmised on ar-

vutatud teatud hulgalt majandeilt saadud andmete põhjal, laiendades neid andmeid kogu ülejäänud haritud pindalale. Samuti on lugu ka finantsstatistika alal maksustatavate saaduste keskmise omahinna ja samuti ühe või teise tootmisliigi üldtulemuste määramise suhtes. Täpselt samuti määratakse paljudel juhtudel subjektiivse hinnangu ühenduse teel edasise kokkuloekuga sisse- ja väljaveo väärtus väliskaubanduses, rahvavaranduse suurus või rahvatulu jne.

Edaspidi me jaotame kõik need mitte puhtstatistilised, vaid ainult statistika sugulasmeetodid ehk, nagu neid nimetab prof. Wolff, pseudo-statistilised meetodid [3]) nende kasvava lähenemise järgi tõelisele statistikale, alates sääraseist, kus statistikaelement on esindatud kõige nõrgemas astmes ja lõpetades niisugustega, mis võivad pretendeerida täielikult või peaaegu täielikult statistilisele tähtsusele.

Sellelt vaatepunktilt tuleb esikohale asetada monograafiline meetod, mis Mayri arvates on „täielik vastand statistilisele massvaatlusele". See meetod osutub otstarbekaks tüübiliste üksikjuhtude tundmaõppimisel ning uurimisel, milliseid üksikjuhte võib vaadelda vaatleja õiglasel isiklikul veendumusel konkreetelementide tüüpidena [4]). Siin me läheneme juba omajagu menetlusele, mis meenutab, kuigi kaudselt, katset loodusteaduse sfääris, muidugi ainult selle vahega, et sotsiaalnähtused ei saavuta kunagi tüübilisuse toda astet, mis leidub loodusteaduse sfääris, ja sealgi mitte alati. Kõnesoleva meetodi lähenemine loodusteaduslikule uurimisele eemaldab teda eriti tõelise statistika alast. Uurija lähtub monograafilise uurimise rakendamisel eeldusest, et tema poolt detailselt uuritud mõninga arvu üksikjuhtude põhjal ta on õigustatud tegema järeldusi kogu ülejäänud massi kohta. Sel eeldusel on alust ainult sel juhul, kui uuritav keskkond on äärmiselt ühtlane ning uuritud nähtused on valitud osavasti.

Olulisimalt erib monograafiline meetod statistilisest sellega, et viimane rajab alati oma järeldused massilisele vaatlusele, millest esimene loobub päris teadlikult. Seega erivus on koguni välinegi: kui statistika valitsevaks keeleks on arvud, siis monograafilisel uurimisel arvud etendavad ainult kinnitavat ja illustreerivat osa ja esikohal asetsevad arutlus ja hinnang. Seetõttu on endastmõistetav, et statistikas kasustatavad matemaatilised võtted (keskmised, suhtearvutused jne.) ei leia rakendust monograafilisel uurimisel.

Monograafilisel menetlusel on palju puutepunkte teiste mittepuhtstatistiliste uurimismenetlustega: huupimeetodiga ja ankeediga,

milliste piirid ei kujuta nii kindlat, ületamata joont. Monograafilise menetluse positiivseks jooneks on võimalus tundma õppida ja uurida valitud nähtust täpseimalt, detailseimalt, süveneda peenimaisse üksikasjusse ning anda temast värvirikkaim pilt. Kuid seetõttu teiselt poolt see on ikkagi ainult „arvamine", illustratsioon ja mitte valjult ning täpselt põhjendatud järeldus, mille kinnitamiseks peab olema kui mitte just täielikult purgiv uurimus, siis vähimalt palju suurem materjalihulk. Monograafilisel meetodil on, nagu sõnab Kaufmann, „kaks eri liiki: monograafiline uurimine sõna kitsamas mõttes — üksiku individuaaljuhu, töölisperekonna, talundi jms., kirjeldamine; ja uurimine, mille objektiks on üksik, enam-vähem suur indiviidide-kogu — küla, vabrik, vangla, kool jms." [5]). Teist tüüpi monograafiaid kasustatakse ja kasustati laialt nii Läänes kui ka Venemaal. Saksamaal propageeris seda meetodit eriti Böhmert ja Venemaal võib teiste hulgast esile tõsta dr. A. I. Šingarev'i suurepärase uurimuse, mis pühendatud kahele väikesele külale Voroneži kubermangus.

Väga laialist kasustust on leidnud endale monograafiline meetod nn. b ü d ž e t i u u r i m i s t e l. Siin seadsid uurijad oma ülesandeks peamiselt rahvastiku, töölisklassi tarbimise ja üldse büdžeti tundmaõppimise. See tundmaõppimine võib võtta mitmesuguseid kujusid, kusjuures monograafiline iseloom on omane peamiselt Le Play meetodile, kulu- ja tuluraamatute uurimissüsteemile ja lõpuks monograafiliste büdžetite konstruktsioonile, milliseid töötleti hoolega vene statistikas.

Nn. Le Play „intensiivne" meetod seisab selles, et uurija asub elama töölisperekonda või selle vahetusse naabrusesse, tutvub isiklikult kõikide asjaoludega ning uurib üksikasjaliselt töölise elutingimusi. Le Play lähtus oma konstruktsioonides kahest põhiseisukohast: a) perekond on sotsiaalne põhirakuke, kus võimalik määratleda perekondadevahelisi suurearvulisi analoogiaid; b) kõik sotsiaalelu nähtused väljenduvad perekonna büdžeti tuludes ja kuludes. Le Play arvates rahvad ei koosne mitte üksikuist indiviididest, vaid perekondadest — ja see asjaolu hõlbustab vaatluse ülesannet. Lähtudes neist kaalutlusist, ta koostas rea üksikute töölisperekondade monograafiaid, kusjuures nende olulisim osa seisab nende aastabüdžeti kirjeldamises ja iseloomustamises. Viimasest faktist tuletub terve rida järeldusi; nii näit. määratakse reaalpalga kõrgus, teostatakse erisuguste ühiskonnarühmade sotsiaalökonoomilise taseme võrdlus. Suure tähtsuse evis selliste büdžetite uurimine ka füsioloogia, s. t. teatud elu-

taseme füsioloogilise miinimumi rahuldamisküsimuse vaatekohalt. Le Play lõi terve koolkonna omal alal ja evis kaunis palju järeltulijaid, nagu näit. Cheysson, Guérin jt. Saksamaal saavutas sel alal õige palju Ernst Engel, kes pühendas palju töid töölisbüdžetite uurimisele. Tema nimega seotakse muuseas tuntud nn. „Engeli seadus": „mida madalam perekonna tulu, seda suurem tuluosa tuleb suhteliselt kulutada toitlusele", mis illustreeritud suure hulga andmetega ja mis on säilitanud oma tähtsuse nüüdisajani. Peale Engel'i töötas Saksamaal sel alal palju teisi uurijaid; neist võiks nimetada Schnapper-Arndt'i jt. Sama eesmärgi seadsid endale ametlike asutiste, teaduslike ja kutseorganisatsoonide suur hulk ankeete.

Samale eesmärgile on pühendatud ka üksikute (tööliste või mõne teise sotsiaalrühma) perekondade tulu-kulu kirjete uurimine, mis on väga levinud viimasel ajal Saksamaal, ja nn. monograafiline küsitlusbüdžet, millele pöörati suurt tähelepanu Venemaal. Esmalt on vaja saada mitte lihtsalt harilikke tulu- ja kuluraamatuid mingilt tüübiliselt perekonnalt, vaid erikirjeid, mis koostatud teatud süsteemi järgi ja mis vastavad kindlaile nõudeile. Teine uurimismenetlus seisab eriliste küsitluslehtede jaotamises või lähetuses, millised täidetakse küsitlevate majandipeade poolt otseselt või laialt-teostatud suulise küsitluse kaudu. Viimane monograafiliste büdžetite koostamisviis on saanud ulatusliku leviku Venemaal, kus ta algatajaks ning loojaks oli tuntud semstvostatistik F. A. Štšerbina. Kõrvuti väga huvitavate andmetega, milliseid võib üldse saada monograafilise menetluse rakendamisel, sel meetodil on ühtlasi väga olulisi puudusi, ja peaasi, kunagi ei tule unustada, et see pole õieti statistiline meetod, vaid ainult statistika abivahend.

Veidi lähemal seisavad statistilisele uurimisele mitut liiki ankeedid, mis pole siiski veel tõeline statistika. Ankeet, nagu ütleb Mayr, jääb ühelt poolt statistikast maha, kuid teiselt poolt läheb üle ta piiride. Üldiselt ankeediks „võib nimetada sotsiaalmasside suhtes seda orienteerimismenetlust, mille juures valitud sotsiaalelementide eksemplarid alluvad detailsele faktilisele uurimisele ja kirjeldusele, ja peale selle kogutakse suur hulk isiklikke arvamusi teatud seisundite ja nähtuste kohta, millest siis tehakse üldjäreldus" [6]). See Mayri piiritlus osutub liiga laiaks, sisaldades mõningaid teisi liike ja talle taolise iseloomuga uurimisi. Üldse ei ole ankeedi mõiste küllalt kindel ja eri autorid annavad talle eriva sisu. Õigeim on ankeediga mõista huvitatud isikute või ekspertide arvamuste kogumist mingi kindla massnähtuse kohta [7]). Nende iseärasuseks osutub see, et

nad ei sea oma ülesandeks kõigi olelevate faktide arvestamist ja mõõtmist, vaid ainult tutvumist nende teatud osaga ning seejuures peamiselt „arvamuste kogumise" kaudu.

Ankeete on väga mitmeliigilisi. Me eristame esmajoones era- ja avalikke ankeete. Endastmõistetav, et era-ankeedid põrkuvad paljude takistuste vastu, milliseid võib ületada enamikus ainult sel juhul, kui neile osutab kaasabi riiklik võim. Avalikke ankeete teostavad kas riigiasutised neil juhtudel, kui mingipärast tuleb loobuda purgivast statistilisest uurimisest, või parlamendikomisjonid. Parlamendiankeedid on väga levinud Inglismaal ja neil põhinevad suurel määral kuulsad parlamendi *blue books* (sinised raamatud). Uurimist teostab sel juhul parlamendi koostisest valitud komisjon; kutsutud isikute küsitlemine toimub suuliselt ning toiming ise on avaliku iseloomuga, kusjuures ka teised soovijad võivad anda oma seletusi. Nagu näeme, võib ankeet olla kirjalik ja suuline. Esimesel juhul lähetatakse enam-vähem laiemale isikuteringile küsitluslehed, mille küsimustele palutakse vastata. Neid lehti võib lähetada ja samuti tagastada posti kaudu ankeeti organiseerivale asutisele või laiali lasta kanda eriti käsundatud isikute poolt, kes koguvad need jälle teatud aja järele. Küsitletavate vahel jaotatavate lehtede arv ja nende isikute valik, kelle poole pöördutakse, jäetakse ankeedi organisaatorite otsustada. Siin on võimalikud kõige mitmesugusemad kombinatsioonid; seoses nendega ankeet võib läheneda kord monograafilisele uurimisele, kord purgivale statistilisele küsitlemisele. Viimast ei peetagi harilikult silmas, sest ta teostamise võimatus põhjustabki ankeedi vältimatuse, kuid teiselt poolt sunduse puudus küsitlusele vastamisel ja vastuste fakultatiivsus viivad selleni, et paljud küsitluslehed jäävad vastusteta ja ei saabu üldse neid lähetanud asutisse.

Mis puutub neisse isikuisse, kelle poole pöördutakse küsitlemisega, siis võib siin olla palju erisuguseid lahendusi: võib pöörduda enim huvitatud isikute poole, kes seotud meid huvitava nähtusega, või, ümberpöördult, pöörduda väljaspool ankeete seisvate isikute, ekspertide, asjatundjate poole; võib püüda saada informatsiooni vastandlikelt, üksteist vastastikku tasakaalustavailt rühmadelt: näit. ettevõtjailt ja töölisilt. Igal sellisel lahendusel on oma *pro* ja *contra*. Esitatavate küsimuste iseloomult ankeedid võivad seada oma ülesandeks esmajoones arvamuste ja antud nähtuse iseloomustuse saamise, s. t. ankeet peab evima sel juhul teatud laadi kirjanduslik-jutustava vormi, — või ta võib koostatud olla täiesti konkreetsete küsimustena,

mis nõuavad lühikesi jaatavaid või eitavaid vastuseid ja peamiselt arvandmete esitamist.

Võrreldes ankeeti ja puhtstatistilist uurimist, peame ütlema, et vaatamata eesmärkide suurele sarnasusele nad erivad oluliselt üksteisest oma iseloomult. Ankeet on kitsam ning ühtlasi laiem tõelisest statistilisest operatsioonist. Kitsam ta on haaratava ala suhtes. Statistika seab oma ülesandeks kõigi teatud iseloomuga nähtuste uurimise mingisugusel täpselt määratletud territooriumil, ankeedil on piirid selles suhtes väga liikuvad: ta võib asjaoludest sõltuvalt laiendada või kitsendada uuritavat territooriumi ja samuti suurendada või vähendada küsitletavate isikute arvu. Statistilise operatsiooni haare osutub palju laiemaks, sest ta eelduseks on iga uuritava nähtuse purgiv arvestus. Kuid sisu rikkuse suhtes on paremus enamasti ankeedi pool: kaotades ruumilt ta võidab sügavuse suhtes. Ankeet, pöördudes kindlate, teatud põhimõtte järgi valitud isikute poole, seab harilikult palju rohkem ja palju keerukamaid küsimusi, kui seda võib lubada endale kas või rahvaloendus, kus pöördutakse mitme miljoni küsitletava poole. Seetõttu võimaldub ankeediga nii sügav ja igakülgne küsimuse selgitamine, mis on peaaegu täiesti erandatud loenduse iseloomuga operatsioonide juures. Muidugi pole selles erivuses midagi absoluutset: on vahel ankeete väga väikese arvu päris lühidalt formuleeritud küsimustega ja on loendusi, kus on üksikasjaliselt detailitud küsimusi massiliselt, mis esitavad suuri nõudmisi küsitletavale rahvastikule (eriti kutse- ja käitisloendusil). Kuid selle erivuse üldine tendents peaks olema meile ikkagi selge, hoolimata ta piiride kõikumisvõimalusist ühele või teisele poole [8]). Kõigi nende väärtuste juures, mis eristavad ankeedi uuritava nähtuse sügavama ja igakülgsema valgustuse mõttes, ei tohi jätta kahe silma vahele seika, et ankeet ei saa kuidagiviisi vabaneda teatud subjektiivsest iseloomust. Kujutab ta ju endast teatava arvu isikute arvamusi, vaateid, kaalutlusi, mis võivad olla väga subjektiivse värvinguga; peale küsitletavate subjektiivsuse võib ilmestuda teatav subjektiivsus ka ankeedi organiseerijate juures küsitletavate isikute valikul. Teatud määrani võib sellest muidugi hoiduda, kuid subjektiivne iseloom säilitab siin ikkagi suure tähtsuse. Ankeet osutub alati tõelise statistilise uurimise korvuseks, kuigi ta on mõnikord statistilise uurimuse väga väärtuslikke täiendeid [9]). On päris selge, et ankeedi kasulikeks külgedeks on puhtstatistiliste operatsioonidega võrreldes ta suhteline odavus ja tunduv töö ning aja sääst.

Aja ja võimaluste säästu kaalutlused juhivad meid erilise,

nn. h u u p i m e e t o d i rakendamisele; see meetod pole puhtstatistiline sõna täpses mõttes, kuid seisab kõigist eelmainituist tõelise statistika sfäärile kõige lähemal. Mayr, kes suhtub üldse kaunis skeptiliselt kõigile mitte-puhtstatistilistele, s. t. statistika sugulasvõtteile, väljendub huupimeetodigi suhtes kaunis eitavalt. Kõneldes järeldusist, mis rajatud katsesüsteemi (*Aufnahme des Systems der Stichprobe*) või osalise vaatlusega purgiva uurimise asendamise või „nn. representatiivse ehk tüpoloogilise meetodi kaudu küllaldase täielikkusega kogutud algmaterjali" kasustamise rakendamisele, Mayr avaldab huupimeetodi suhtes „põhimõttelise eituse". Kuigi ta tunnistab edaspidi, et juhul, kui pole mingit võimalust purgiva vaatluse teostamiseks, siis on osaline uurimine või töötlus ikkagi parem kui ei midagi. Kuid tema arvates seejuures teostatav valik evib alati „eelarvamuslikku iseloomu" (*Vorgreiflichkeit*) [10]). Kaunis skeptiliselt suhtub huupimeetodisse ka prof. Wolff, kes lähtub siiski kaunis nõrgalt põhjendatud väiteist [11]). Mayri vaade on igatahes seletatav sellega, et ta ei pea silmas järjekindlalt teostatud mehaanilise valiku võtteid, mis on iseloomustavaimad huupimeetodile, millega ongi põhjustatud Mayr'i väär kujutlus ta eelarvamuslikkusest.

Seevastu näeme, et statistiline praktika Läänes, eriti ametlik, on kasustanud korduvalt huupimeetodi rakendamist ja teoorias tal on väga palju pooldajaid, nii lääne-euroopa kui ka eriti vene statistikateaduses.

Mida kujutab siis endast huupimeetod? Selle meetodi rakendamisel valitakse uuritavast üldmassist mittetüübilised üksikjuhud (nagu monograafilisel menetlusel) ja neist haaratakse huupi üksikud faktid või väikesed osad sellest massist. Valik jäetakse täielikult juhuse hoole või see toimub mingi kriteeriumi alusel, mis pole mingis ühenduses uuritava massiga ja mida seetõttu võib võrrutada täielikult juhusega. Nii erandatakse siin subjektiivne moment, mis on vältimatult seotud tüübiliste proovide teadliku valikuga ja loodakse eeldus, et valikut juhtiv juhus tagab saadud osa massis huupi võetud objektide küllaldase arvu juures täiesti samasuguse eristusjoonte jaotuse, nagu massis, kust nad on võetud. Sel juhul arvestatakse seda, et suurte arvude seadus avaldab oma mõju ka piiratuma vaatlusvälja põhjal, et ka meie poolt välja võetud proovide (*Stichproben*) keskel ühtlust rikkuvad individuaalpõhjused on küllaldasel määral vastastikku paralüüsitud ning avalduvad kõigile põhjusile omased suhted ja keskmised suurused [12]). Huupiuurimine, ütleb Kaufmann, — on niisugune, mis „ei evi purgivat, kuid evib ikkagi massilist iseloomu.

Huupiuurimisel juba varemini koostatud kava järgi ei kuulu loendusele mitte juhtude kogu mass, mis moodustavad antud sotsiaalnähtuse, vaid teatud küllalt suur ja seejuures kavakohaselt valitud osa, ja selle osa kohta käivate andmete põhjal saadud järeldused laiendatakse juhtude kogu massile — kogu antud nähtusele." See menetlus põhineb oma olemuses sellel, mida me teame küllalt hästi ning mida me rakendame sageli igapäevases elus. „Oma olemusliku ehk loogilise mõtte poolest on huupimeetod samasugune meetod, nagu mingisuguste produktide või materjalide headuse määramine huupivõetud proovide analüüsimise teel (kust ongi pärit ta teine nimetus — „proovmenetlus"), või maapinna struktuuri määratlemine mõnede puuraukude tegemise teel". On täisti mõistetav, et „huupiuurimine ei saa anda meile absoluutarve. Kuid temast on täiesti küllalt kõigil neil juhtudel, kui absoluutarvud pole otseselt huvitavad, vaid meid huvitavad ainult sotsiaalmasside niisugused tunnused, mis avalduvad statistilistes koefitsientides: ainult selle või teise tunnuse keskmine ulatus, ainult sotsiaalmasside seesmine koostis, ta liigendus sotsiaalelementideks" [13]).

Eelmainitud uurimismenetlus oli statistika-praktikale juba kaunis kaua tuntud, sest sellele menetlusele juhtis elu ise, kuid esmakordselt ta formuleeriti täpselt ning seletati süstemaatiliselt norra statistiku Kiœr'i poolt, kes 1894. a. teostas selle meetodi järgi rahvastiku uurimise praktilisteks eesmärkideks vanaduse ja invaliidsuse kindlustuse organiseerimisel [14]). Hiljemini said Kiœr'i vaated väga tuntuks vene statistikakirjanduses, kus esmakordselt tutvustas neid prof. A. I. Tšuprov (vanem). Vene praktikas huupimeetod saavutas samuti väga laialise rakenduse ja sügavama töötluse, eriti semstvote statistiliste uurimiste alal. Esimene, kes kasustas ulatuslikult ja valju süstemaatilisusega teda praktikas, oli semstvostatistik A. V. Pešehhonov, kes teostas selle süsteemi järgi büdžetiloenduse Kozelski maakonnas Kaluga kubermangus. Igas külas teostati tema poolt üldine loendus lühema kava järgi ja ühe kümnendiku talundite kohta koostati üksikasjalised büdžetid, kusjuures talundid võeti juhuslikult (nii nagu nad asusid külatänava ääres): iga 10-nes, 20-nes jne. talund. Palju kasustasid ja täiendasid huupimeetodit ka teised semstvostatistikud (V. G. Groman, G. I. Baskin jt.).

Üheks esimeseks küsimuseks, mis tekib huupimeetodi kasustamisel, on see, et millisel viisil tuleb teostada uuritavate juhtude valikut ja kui suur peab olema nende küllaldaselt rahuldav arv. Esimese küsimuse suhtes võib mainida, et huupimeetodi korral võib kasustada uuritavate objektide väljavalikuks mitmesuguseid menetlusi: loosi-

mine, iga 5-da, 7-da, 10-da jne. talundi väljavalik ja uurimine nende asendi järgi küla tänaval, asulate ja perekondade seisundi üksikasjalik uurimine, kelle nimetus või nimi algab teatud tähega. Vahel võib seda süsteemi ka pisut keerustada. Kui vaatleja ees on kaunis mitmekesine materjal, näit. jõukuselt ja majapidamise iseloomult erisugused põllumajanduslikud maakohad, varandusliku rikkuse poolest erivad linnaosad jne., siis ta võib neid jaotada mitmeks enamvähem ühtlaseks rajooniks ja igaühest neist juba juhusliku tunnuse (loosi) järgi välja valida soovitud objektide arvu. Nii toimis näit. omal ajal ühel omal uurimisel Siberis Kaufmann, sama menetlust kasustas osalt ka Kiœr. Kuid sel juhul tungib muidugi töösse ikkagi teatud subjektiivsuse moment, mis erandub täielikult valjult mehaanilise huupivaliku juures, millest kõnelesime eespool.

Teise küsimuse suhtes — s. t. kui suure valitud juhtude arvuga me võime leppida, et evida küllaldast kindlust tehtud järelduste vastavuses sellele, mida me oleksime võinud saada kogu massi uurimisel, — me ei saa senini anda päris täpset vastust. Alguses kõik sellised põhjendused kandsid eranditult katselist iseloomu ja alles hiljemini Bowley, kes toetub Pearsoni ja Edgeworthi töile, andis neile teadusliku aluse. See seisab tõenäose vea arvutuse teatud menetluses, mida me siin ta matemaatilise keerukuse tõttu ei saa tuua. On küllalt mainimisest, et selle aluseks on üks keskmiste suuruste omadus, mida mainis juba Laplace ja mida uusimal ajal erilise hoolega töötleb Edgeworth. See omadus seisab selles, et „kui me evime rea suurusi, siis milline poleks ka see rida, keskmised aritmeetilised mitmest huupivõetud eksemplarist alluvad nn. normaalsele ehk Gaussi vigade seadusele, kui võetud eksemplaride arv on küllalt suur; aga keskmise tõenäone viga hakkab kahanema võetud eksemplaride arvu kasvamisega vastuproportsionaalses suhtes ruutjuurega temast“ [15]). Bowley teooriate tegelik kontroll, mille teostas A. A. Tšuprov Moskva kubermangu rahvastiku kirjaoskuse huupiuurimise põhjal, andis väga rahuldavaid resultaate.

Senini on siiski huupiuurimise resultaatide hinnangu puhtmatemaatilised võtted praktikas väga vähe kasustatavad ja viimane otsustab küsimuse puhtempiiriliselt, kusjuures ta huvitub peamiselt mitte niivõrd absoluutarvust, kui just loendusele kuuluvate juhtude osa määratlusest. Võib mainida näit. õiendusena, et „vene praktikas valitavate juhtude arv kõigub harilikult $^1/_{10}$ ja $^1/_5$ vahel kõigist juhtudest, lähenedes sagedamini viimasele kui esimesele piirile. Kõige paremini võib otsustada võetud juhtude piisavuse suhtes siis, kui meil on kaks

paralleelset ühe ning sama massi uurimist: purgiv-lühendatud ja valiklik-üksikasjalisema kava järgi. Kui ühe ja teise tulemuste võrdlus mõlemas korduvate küsimuste suhtes annab läheda ühtuvuse, siis võime arvata, et huupiuurimiseks oli meie poolt võetud piisav alus. Seda laadi teostatud võrdlused näitasid mõnel juhul haruldast ühtuvust, mis veenab huupimeetodi täielikus kasustatavuses. Võib öelda, et kõigist mittepuhtstatistilisist uurimismenetlusist see, lähtudes kindlaist teaduslikest eeldusist, on lähimal tõelisele statistikale. Ühlasi avab ta asjatundlik kasustamine suuri võimalusi kogutud materjali osaliseks töötluseks, kui vajaliste võimaluste puudumine või ajapuudus teevad võimatuks purgiva töötluse.

KUUETEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

1 G. v. Mayr, op. cit., lk. 9. Tsitaat A. Kaufmanni toimetusel ilmunud tõlkest: Г. Майръ, Статистика и обществовѣдѣніе, Москва 1921, lk. 13.
2 Mayr, op. cit., lk-d 10—11.
3 H. Wolff, Theoretische Statistik, Jena 1926, lk. 272 jj.
4 Mayr, op. cit., lk. 16.
5 Кауфманъ, op. cit., lk. 432.
6 Mayr, op. cit., lk. 13.
7 Žižek, Grundriss der Statistik, München 1921, lk. 194.
8 Julin, op. cit., lk. 155 jj.
9 Conrad-Hesse, Statistik, 5. Aufl., Jena 1923, lk. 40.
10 Mayr, op. cit., lk. 10.
11 Wolff, op. cit., lk. 275 jj.
12 Žižek, op. cit., lk. 191.
13 Кауфманъ, op. cit., lk-d 94—95.
14 Julin, Principes etc., lk. 163.
15 А. А. Чупровъ, Выборочное изслѣдованіе, Москва 1914, lk-d 8—9.

Seitsmeteistkümnes peatükk.

GRAAFILINE STATISTIKA.

Hariliku statistilise töö lõpptulemuseks arvude uurimisel, töötlusel ja võrdlemisel on tabelid. Tabelitel on haruldaselt näitlik iseloom, kui nad on koostatud osavasti ja otstarbekalt. Tabelid osutuvad suurel määral kogu statistilise töö tipuks ning kogutud statistilise materjali uurimise, kokkuvõtmise ja rühmitamise resultaadiks. Vastaval kohal mainisime seda rahuldus- ja õnnetunnet, mida naudib prof. Oettingeni sõnade järgi tõeline statistik, nähes osavasti koostatud ja töötletud tabelit, millesse ta võib vaimus süveneda. Üks selline tabel võib asendada seda „lugeda" oskavale mitmeid kümneid lehekülgi trükiteksti. Aga ta evib niisugust tähtsust ainult temas orienteeruda „oskavale". Kuid statistika pöördub sageli mitte eriteadlaste, vaid vähe-ettevalmistatud publiku laiade masside poole. Sel juhul rakendataksegi nn. statistiliste resultaatide graafilisi kujutisi. Iga tabel, kuigi see on väga hästi koostatud, juhib kõrvale eriti küllaldaselt ettevalmistamata lugeja tähelepanu üldiselt ning koondab selle arvude mitmekesisusele. See puudus sunnib rakendama graafilisi võtteid, mis „kõnelevad otseselt silmale, mõjuvad selle üldise muljega, mida nad avaldavad välistundeile ja kujutlusele. Selle asemel, et jälgida samm-sammult koguslikke muutusi, lugeda arvu arvu järele, me haarame korraga nähtuste kogu terviku ja määratleme kohe selle, mis neis on ühist või vastupidist." Kuid ühes sellega saavutavad graafilised kujutised veel teise eesmärgi. Olles uurimisvahendiks, nad „võivad olla kasulikud ka statistiliste arvude õigsuse kontrollvahenditena. Kui numbrid on seatud pikkadesse veergudesse, siis on sageli raske otsustada, kus neis võivad olla ebatäp-

sused; ent kui arvud on üle kantud joonisele, siis ilmestuvad neis täiesti vähimadki korrapäratused; jääb selgitada, kas see korrapäratus peitub nähtuse olemuses või tuleneb vaatlusveast" [1]). Peale selle võivad graafilised konstruktsioonid oma suurema reljeefsuse tõttu korduvalt juhtida isegi kogenud vaatlejat mõttele teatud nähtuste sõltuvusest. Nõnda nad on kaasa aidanud statistiliste andmete teaduslikule uurimisele. Teiselt poolt nad aitavad näitlikult kujutada juba uuritud nähtust ning populariseerida statistiliste andmete teadusliku töötluse resultaate.

Arvjooniste rakendamispõhjendeid võib tuua terve rea. 1) Arvud on paljude inimeste kujutlusele hirmuäratavad, kui neil tuleb nendega tegemist teha suuremal hulgal. Nende inimeste ülesanne lihtsustub märksa, kui asendame arvud mingi lihtsa geomeetrilise kujundi või statistilise kõveraga. 2) Veel suuremal arvul inimestel tekib raskusi arvude võrdlemisel ja nende sõltumuse määratlusel. Ja siin võivad arvjoonised avaldada suure teene. 3) Pikad arvuderead asendatakse graafilises statistikas mingi ühe joonisega, mille iseloomustavad erisused selguvad sageli juba esimesest pilgust. See asjaolu osutub muidugi suureks paremuseks arvandmetega võrreldes. 4) Graafika on ühtlasi ka kontrolli- ja võrdlusvahendiks, mida mainisime juba eespool. Paljud vead ja ebatäpsused oleksid arvude-ridades võinud jääda tähele panemata, kuid meie poolt koostatud joonisel nad puutuvad kohe silma. Täpselt samuti on joonisel palju kergem märgata kahe või mitme kõrvutatud fakti vahelist sõltumust. Nõnda 5) graafilised meetodid soodustavad korduvalt meie mõttes hüpoteeside tekkimist, mis vältimatud mingi seaduse avastamisel. Levasseur sõnab: „Võrreldes mitme fakti kõveraid, mis kantud ühele ning sellelesamale diagrammile, statistik, ökonomist ja moralist avastavad sageli nende arengu taolisuses või vastasuses teatavaid suhteid, milliseid nad poleks märganud või milliste suhtes nad ilma selle abivahendita vaevalt oleksid osanud hinnata nende püsivust või korduvust" [2]). Ja lõpuks võivad mõnikord arvjoonised ehk graafilised kujutised teatud andmete arvutamisel asendada arvulisi arvestusi. Kokkuvõttes, nagu ütleb Julin, graafiline statistika „uurib, kujutab ja kontrollib statistilisele töötlusele allutatud nähtuste resultaate" [3]).

Mõned tõstavad esile graafiliste kujutiste suhtes ainult nende populariseeriva tähenduse, rõhutades seda fakti, et need kujutised

ei anna ju midagi uut, vaid esitavad juba tuttavat materjali näitlikumas ning ülevaatlikumas vormis. Kuid selle kõrval ei tohi silmist lasta ka eespool-märgitud teeneid, mida nad osutavad teaduslikule uurimisele.

Graafilised statistilised kujutised jaguvad kahte pearühma: diagrammid ja kartogrammid. Mõned asetavad veel iseseisvale kohale stereogrammid, kuid viimased kujutavad endast ainult diagrammide teatud erikuju, nimelt kolmemõõtelisi diagramme; samuti pole kartodiagrammidki midagi iseseisvat, vaid nad on ainult kahe põhilise kujundusmenetluse — diagrammide ja kartogrammide — korraga kasustatud terviklik ühendis.

Diagrammid on arvjoonised, mis ehitatud geomeetria põhimõtete järgi; kartogrammid on geograafilised kaardid, mille eesmärgiks on anda kujutlus mingi statistilise nähtuse levikust või tähtsusest ruumis. Levinuimad ja tavalisimad on diagrammid. Oma mitmekesisuse tõttu nad võivad täita kõige erisugusemaid ülesandeid: nende täpsus teeb neid kohaseks isegi väga peente ning keerukate matemaatiliste suhete väljendamiseks. Ühesuguse kergusega nad väljendavad geomeetriliste menetluste abil teatud proportsioonis võetud joonte, pindade, kehade või vastava arvu punktide kaudu nii absoluut-, kui ka suht- ja keskmisi arve. Diagrammid on graafilise statistika tähtsaim osa, olles ta põhiolemuseks. Kuid ka kartogrammidele tuleb sel alal anda väärikas osa. Nad esinevad kõigil neil juhtudel, kui tuleb ühendada mingi nähtuse arvväljendus ta geograafilise asendiga; seetõttu tuleb teda eriti sageli kasustada majandusgeograafias.

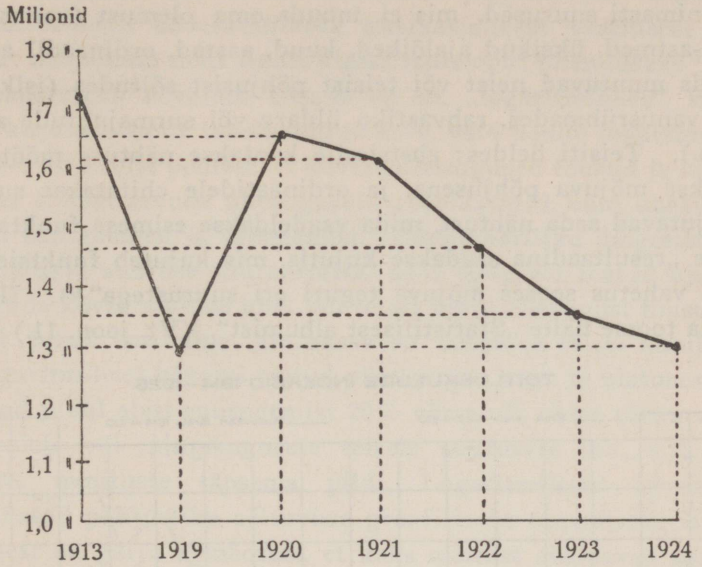
Diagrammid jaguvad mitmeks liigiks. Jaotada võib neid vastavalt nende tehnilisele iseloomule nende ülesehitise vaatekohalt ja materiaalse tunnuse järgi, lähtudes nende või teiste diagrammide olemuse mõttest. Viimati-mainitud liiki kaalutluste alusel tehtud liigituse esitab Jahnson, kes jaotab kõik diagrammid kahte liiki: diagrammid, mis kujutavad nähtusi, mida ei vaadelda teiste nähtuste funktsioonina, ja diagrammid, mis kujutavad nähtusi teiste nähtuste funktsioonina. Selline jaotus näib esimesel pilgul väga meelitavana ja üsna huvitavana põhjusil, milliseil me siin ei saa üksikasjaliselt peatuda. Kuid Jahnsoni jaotusest on raske lõpuni järjekindlalt kinni pidada ja seetõttu näit. Kaufmann loobub sellest ning paneb ette

piirduda eranditult ainult tehnilis-konstruktiivse momendiga [4]). Me võime esmajoones eristada joondiagramme, pinddiagramme ja lõpuks stereogramme. Peale joone võib nähtusi kujutada veel punktiga. Viimasel juhul kujutatavate statistiliste suuruste koguslikud erivused väljenduvad neile vastava suurema või vähema punktide arvuga. Iseseisvate diagrammidena neid harilikult ei kasustata, kuid vahel kasustatakse nende sisetamist kartogrammidele.

Jooni kasustatakse näitvahendina kas lihtsaina või pikendatud püstkülikute kujul, milliste alus on kõigile ühine ja milliste erivus väljendub ainult nende suhtelises kõrguses. Nii kujutatakse näit. raudteevõrgu eri pikkust mitmes riigis ja üldse olemuselt ühesuguseid võrreldavaid nähtusi. Võib võrrelda samuti ka mingi tööstusharu toodangu suurust üksikute aastate või perioodide kaupa jne. (Vt. näit. meie Riigi Statistika Keskbüroo väljaandes „Statistiline album", vihk I „Maa ja rahvas" — tab. 17: „Euroopa riikide maapinna suurus ja rahvaarv", riikide pindala suuruse kujutust võrdse aluse, kuid eri pikkusega tulpadena, ja rahvaarvu tihedust 1 km^2 kohta suurema või vähema punktide arvuna võrdseis ruutudes.) Kõigi selliste konstruktsioonide jaoks lihtsate joonte või püstkülikuliste tulpade abil tuleb alati aluseks võtta mingi ühine mõõt, — näit. eri riikide rahvastiku võrdlemiseks võrrutatakse 1 miljon elanikke, ütleme, ühe millimeetriga, — ja jooned või tulbad peavad minema paralleelselt mingilt kõigile ühiselt aluselt.

Joonte rakendamise edasine areng eelmainitud eesmärkideks viib nn. statistiliste kõverate ehitamisele. Nende aluseks on abstsisside ja ordinaatide suhe, mis saadakse antud statistiliste ridade arvude võrdlemisest. Et näidata statistilise kõvera saamisprotsessi, selleks võime võtta järgmise näite, mis põhineb saksa statistika andmeil. Rõhtjoonele, mida nimetatakse abstsissteljeks, me püstitame ristloodi-ordinaattelje, millele märgitakse jaotused, mis võrduvad kindla perioodi (aasta) vältel konstateeritud 100.000 sünnile. Abstsisstelje jaotame omakorda võrdseiks lõikudeks, mis vastavad eri aastaile. Iga abstsissilõigu lõpul püstitame ristloodi, mis väljendab antud aastal Saksamaal nenditud sündide arvu. Ristloodide tipud ühendatakse siis sirgjoonega; nii saadakse murdjoon, mis väljendabki sündide-kõverat Saksamaal vaadeldaval perioodil [5]).

Sündidekõver:

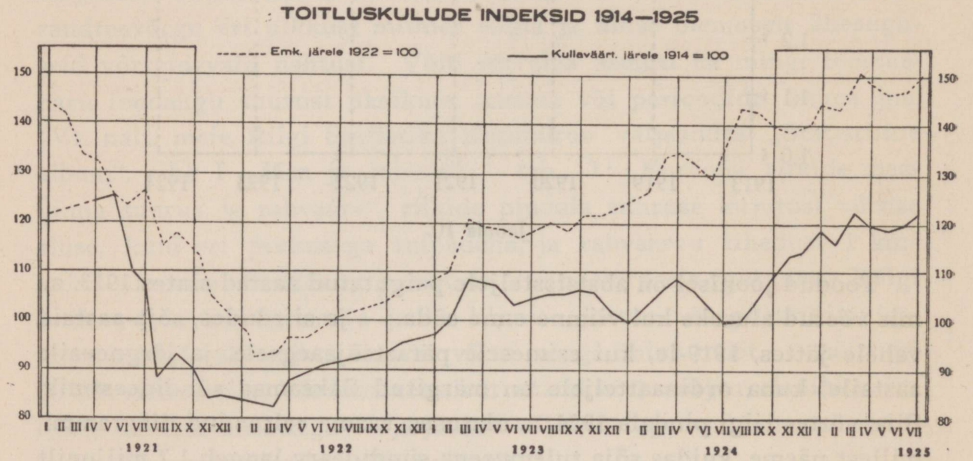


Joonis 10.

Toodud joonisel on abstsissteljele paigutatud aastad alates 1913. a., mis võetud aluseks kui viimne enne sõda, — ja siirdudes, sõja-aastaid vahele jättes, 1919-le, kui esimesele pärastsõjaaegsele, ja järgnevaile aastaile, kuna ordinaatteljele on märgitud Saksamaa sündideastmik. Siis, võttes riigi pindala 1924. a. ulatuses, saame eeltoodud diagrammi, millest näeme, kuidas sõja tulemusena sündidearv langeb 1,7 miljonilt 1919. a. kuni 1,3 miljonini, et juba järgmisel aastal tugevasti tõusta arvuni, mis lähedane ennesõjaaegsele tasemele; ja siis järgneb rea majanduslike ja sotsiaalsete põhjuste mõjul järjekindel sündivuse langus, nii et 1924. a. arv võrdub 1919. a. omaga. Ordinaatide tippe nende lõikumiskohal abstsissidega ühendav joon on Saksamaal vaadeldava perioodi sündidekõver. Nagu näeme, ta on õieti murdjoon; aga kui aastaste ajavahemikkude asemel oleksime võtnud väiksemad — kuude või nädalate kaupa — oleksime saanud joone ilma teravate nurkadeta; ja ordinaatide suurendamisel lõpmatuseni oleksime saanud tõelise kõvera, milliseks seetõttu muudetaksegi väga sageli teatud tasastamise teel sellised murdjooned. Mis puutub kõverate tegelikku kujutamisse, siis jäetakse sageli ära meie joonisel punktiirjoonega märgitud ordinaadid, ja joonisele jääb ainult kõver.

Sageli võib kujutada ühel ning samal tabelil ühest ning samast alusest lähtuvat mitut kõverat, milliseid võib võrrelda siis eriti sel-

gesti. Üldse võib kõverate suhtes tähendada, et abstsissile märgitakse enimasti suurused, mis ei muuda oma olemust (vanusastmed, töötasu-astmed, üksikud ajalõiked, kuud, aastad, ordinaadil aga suurusi, mis muutuvad neist või teisist põhjusist sõltudes (isikute arv teatud vanusrühmades, rahvastiku üldarv või surmajuhtude arv aastas jms.). Teisiti öeldes: abstsissile kantakse nähtuse mõõted, mis eeldatakse mõjuva põhjusena, ja ordinaatidele ehitatakse suurused, mis kujutavad seda nähtust, mida vaadeldakse esimese funktsioonina ja mille „resultaadina saadakse kujutis, mis kujutab funktsiooni eri suurusi vahetus seoses mõjuva teguri eri suurustega“ [6]). Illustratsioonina toome näite „Statistilisest albumist“. (Vt. joon. 11.)



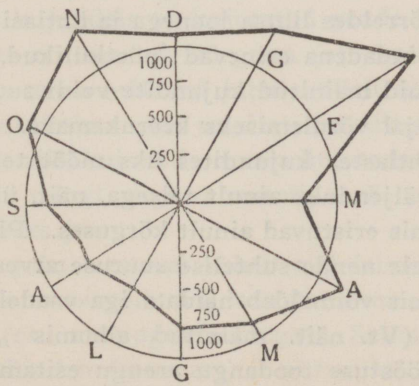
Joonis 11.

Neil juhtudel, kui asi seisab mingi nähtuse järjestikuses arengus, eriti ajafunktsioonina vaadeldava ja teistelgi taolistel juhtudel (siirdumine vanusest vanusesse, järjestikune tulu astmendus jms.) kõverad osutuvad eriti kohaseks. Ajaga seotud kõveras esineb väga selgesti antud nähtuse üldtendents: palga või tulu suhtes on kõveras selgesti märgata moodust, kindlakujuliselt avaldub rea dispersioon; sellist kõverat võib kasustada väga kergesti graafiliseks interpolatsiooniks. Neile diagrammidele, mis seotud ajamomendiga ja kus nähtus ise märgitakse ordinaadil ja aja jaotus abstsissil, esitati inglise kooli statistikute poolt nimetusena h i s t o r i g r a m m. Teiseks kõverate liigiks on nn. h i s t o g r a m m i d ehk teisiti — tiheduse poligoonid, nagu neid soovitas nimetada prof. Pearson. Viimati-mainitud diagrammides ajamoment ei etenda osa, vaid nende eesmärgiks on rea

mingite nähtuste uurimine, sõltumata järjekorrast, milles nad saabuvad. Nende kõverateliikide üksikasjalisest vaatlusest peame loobuma; mainisime neid ainult klassifikatsiooni täienduseks [7]).

Omapäraseks kõverate kujuks on nn. „logaritmilised" kõverad. Neis ei kujutata meile tabelis antud arve, vaid nende logaritme. Selline kõver erib selle poolest, et kõvera ühesugused tõusud ja langused ei kujuta endast arvude ühesuguseid absoluutseid, vaid ühesuguseid suhtelisi suurenemisi ja vähenemisi. Nõnda hariliku diagrammi juures vaadeldava suuruse suurenemisel 20-lt 40-le või teatud aja järele 100-lt 120-le kõver avaldab ühel kui teisel juhul ühesugust tõusu, kuigi esimesel juhul suhteline juurekasv on 100% ja teisel ainult 20%. Kuid logaritmilisel kõveral teatud püstkaugus kogu ta ulatuses tähendab antud juhul alati suurenemist 20% võrra või üldse tõusu või langust poolele või mingisugusele teisele suurusele jne., s. t. annab toimuvate muutuste täpsema pildi. Logaritmilised kõverad on eriti kohased põhjusliku sõltuvuse graafiliseks uurimiseks nähtuste vahel; sest on palju tõenäosem, et kaks nähtust avaldavad paralleelseid suhtelisi, mitte aga absoluutseid kõikumisi [8]). Bowley oma „Elements'is" uuris seoses sellega väga hoolsalt seda kõverateliiki [9]).

Peale mainitud diagrammide horisontaalalusel võib säärasena võtta veel ringi. Eriti kohane on ring siis, kui on tarvis kujutada nähtust, mis lõpeb ja taastub teatud ringis, avaldades seejuures teatud korrapärast perioodsust, näit. keskmiste temperatuuride, sündide, abiellumiste või roimade jaotust kuude kaupa teatud aastas, või õnnetusjuhtude, purjus olekus arestide jms. jaotust nädalapäevade järgi [10]). Iilustratsioonina toome järgmise diagrammi itaalia statistika alalt [11]).



Joonis 12.

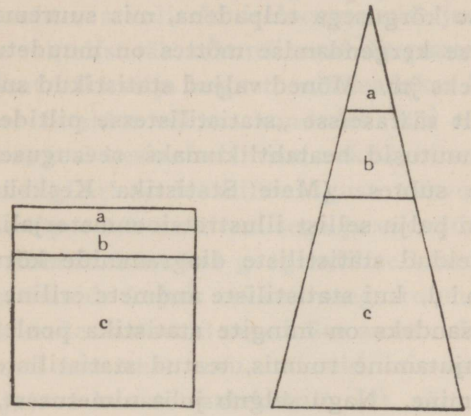
Siin (vt. joon. 12) on võetud abstsissina ring; raadiused, milliseid võib vajaduse korral pikendada üle ta piiride, on ordinaatideks. Esi-

tatud diagramm näitab abiellumiste arvu, mis sõlmitud eri kuudel Itaalias (1901. a.). Selleks on ring jaotatud 12 osaks ja üksikuile raadiustele kantakse määratletud astmiku järgi iga kuu abiellumiste teatud arv. Me näeme kaht eriti suurt abiellumistearvu tõusu novembris ja veebruaris neile järgneva langusega, mis seotud katoliku kultuse erisustega. Vähim abiellumisi langeb aasta soojadele kuudele — põllumajanduslike tööde hooajale. Antud juhul ordinaate tõmmatakse keskpunktist, kuid neid võib tõmmata ka ringjoonelt ringi sisse- või väljapoole, mis mõjub muidugi vastavalt saadavale joonisele, mis ühel juhul peab osutuma ringi sees ja teisel — tervikuna väljaspool.

Kõverate konstruktsiooni nõrgaks küljeks on neis statistiku teatud omavoli-võimalus. Ta võib oma soovi järgi määratleda abstsisside ja ordinaatide mõõtude suhte. Kui võtame abstsissil pikad jaotused ja ordinaadil lühikesed, siis saame laia, lameda ja väljavenitatud kõvera, ümberpöördud juhul — lühikestel jaotustel abstsissil ja pikil ordinaatidel — me saame kitsa, kokkusurutud kõvera. Ajalisi muutusi kujutava kõvera juures esineb esimesel juhul areng kaunis ühtlasena, teisel aga — samade arvude juures — ta avaldab suuri kõikumisi. See olund avab võimaluse tendentslikele ja mõnikord võibolla sihilikultki ühekülgseile kujutistele. Seetõttu tuleb seda asjaolu alati silmas pidada kõvera vaatlemisel ning pöörata tähelepanu mõlemale määratletud mõõdule.

Peale joondiagrammide on veel p i n d d i a g r a m m i d. Selle asemel, et kujutada nähtusi lihtsate joontega või tulpadega, on võimalik kujutada nende suhtelist suurust mitut liiki pindade abil. Siin on meie käsutuses kaks elementi — pikkus ja laius, mistõttu suureneb kuju täpsus võrreldes lihtsa joonega ja ühtlasi tõuseb ka ülevaatlikkus. Selliste pindadena esinevad: püstkülikud, ruudud, kolmnurgad ja ringid. Kuid mainitud kujundite veidi suurem ülevaatlikkus teeb need samal ajal võrdlemiseks keerukamaks. Seepärast püütaksegi seda laadi ühtlastes kujundites üks mõõt teha ühiseks kõigile nõnda, et erisus väljenduks ainult teisega, näit. üks ühine alus mitmel püstkülikul, mis eristuvad ainult kõrguses. Pindkujundite heaks omaduseks on, peale nende suhtelise suuruse arvestamist, nende jaotatavus osadeks, mis võimaldab näidata iga vaadeldava nähtuse sisekonstruktsiooni. (Vt. näit. mainitud albumis „Majandus“ tabelit 11—12, kus suurtööstuse toodangu arengu esitamisel aastail 1922—1924 on näidatud püstkülikute osadeks jaotuse teel tootmise eri harudele langevad osad selles kasvus.). Mööda minnes mainime siin, kuigi

see peaks olema üldiselt teada, et pindade suuruse võrdlusel tuleb nende mõõt määrata nende pindade ruut- ja kuupjuure suhtes, kui asi seisab kehade mahu võrdluses. Kohaseimad selleks on ruudud ja püstkülikud, sest, nagu märgib Jahnson, „kõige selgemini saadakse kujutlus pindade suuruse suhtest, ja joonist ennast on kerge muuta arvnäiduks lihtsa korrutamise teel". Vähem kasustatavad on diagrammide ehituseks kolmnurgad, sest viimased tekitavad võrdlusel veidi suuremaid raskusi. Kuid mõnikord on just kolmnurgad kohased neil juhtudel, kui vaja selgesti vastastada mihuslikult tähtsat vähemust koguslikult valdavale enamusele, „kui seejuures selle massi üksikud liikmed kujutavad endast kasvava arengu järjestikususe resultaati (näit. õppijate üldmassi jaotus haridusastmete järgi)" [12]). Sama võib muidugi kujutada ka püstkülikutega. (Vt. joon. 13.)



Joonis 13.

Neis mõlemais kujundeis on kujutatud nende isikute vabalt võetud arvu suhe, kes on saanud kõrgema (a), kesk- (b) ja alghariduse (c), kusjuures ta on mõlemal juhul küllalt ülevaatlik.

Sagedamini kui kolmnurke tarvitatakse diagrammidena ringe. Eriti kohane on see siis, kui meil on vaja kujutada suure terviku jaotust osamassidesse: mingi riigi rahvuseline või usundiline koostis, eelarve jaotus osadeks jne.

Lõpuks, nagu juba vastaval kohal mainisime, nende või teiste nähtuste suhtelisi suurusi võib avaldada ka mitmesuguste kolmemõõteliste kehadega (nn. stereogrammidega). Sellistena kasustatakse harilikult kuupi, tsilindrit (sammast) ja püramiidi. Antud juhul tekkiv raskus seisab seda laadi kehade mahu täpse arvutuse keerukuses ja nende suuruse suhte kaugeltki mitte kerge määratluse võimaluses

esimesel pilgul. Näit., vaevalt iga vaatleja ütleb kindlusega, et üks kuup on teisest suurem kaks ja mitte poolteist korda, kuid siin seisab asi veel lihtsaimas ning täiesti korrapärases kujus. Ent sageli esinevad need kolmemõõtelised kujud väga näitlikena laiale publikule, eriti siis, kui neile antakse vastav konkreetne kuju. Näit. eri riikides kohvi tarbimine väljendatakse eri suurusega kohvikannudega, karjapidamise areng — mitmesuguse suurusega pullidega, laevastiku suurust kujutatakse suurenevate või vähenevate laevade reaga jne. Väga sageli need joonised ei kujuta kaugeltki antud nähtuste mõõdu suhete täpset väljendust, vaid ainult lähikaudset. Seetõttu neid ei saa pidada statistiliste andmete valjult-teaduslikuks menetluseks, kuid nad evivad suurt illustratiivset tähtsust populariseerimisel: mitmesugustes laiale publikule määratud atlastes, diagrammidena näitustel jms. Peale selle on sageli selliste jooniste aluseks harilikud pinddiagrammid mitmesuguse kõrgusega tulpadena, mis suurema ülevaatlikkuse ja meelespidamise kergendamise mõttes on muudetud puuvillapallideks, viljakottideks jm. Mõned valjud statistikud suhtusid mõnikord kaunis kriitiliselt sääraseisse „statistilistesse piltidesse", kuid hiljemini nemadki muutusid heatahtlikumaks seesuguse „näitliku õpetuse" menetluse suhtes. (Meie Statistika Keskbüroo poolt väljaantud atlastes on palju sellist illustratsioonmaterjali.)

Senini vaadeldud statistiliste diagrammide kõrvale tuleb seada k a r t o g r a m m i d, kui statistiliste andmete eriline iseseisev menetlus. Nende ülesandeks on mingite statistika poolt arvestatud nähtuste jaotuse kujutamine ruumis, teatud statistiliste faktide ruumiline iseloomustamine. Nagu selgub juba nimetusest, ülesanne seisab sel juhul statistiliste tulemuste paigutamises geograafilisele kaardile. Mingi ühe värvuse, eri toonide või tihedama või hõredama kriipsutuse abil geograafilisel kaardil märgitakse teatud nähtuse arengu või leviku aste: kirjaoskuse tase, jõukuse aste, erisugune rahvatihedus, põllumaa suurus teatud pinnaühikule jne. Õieti on see ainult selle põhimõtte edasiarendamine, mida kasustati juba ammu lihtsail kaartidel, kus teatud tumedamate või heledamate toonidega tähistati antud maakoha metsarikkust või mäeharjade kõrgust. Statistika ainult kasustas ja arendas seda printsiipi, rajades ta protsentsuhteis väljendatud arvulisele alusele. Niisugused kartogrammid ehk statistilised kaardid selle sõna tõelises mõttes, nagu ütleb Mayr, on tähtsaimaks vahendiks geograafilise meetodi rakendamisel statistikas, millisel viisil määratakse antud nähtuse leviku loomulikud rühmpiirkonnad [13]).

Sama ala teiseks liigiks on nn. kartodiagrammid. Nagu juba nimetus näitab, on siin tegemist kahe elemendi: geograafilise kaardi ja diagrammi ühendusega. Sel juhul näidatakse geograafilisel kaardil mingite leppemärkide või jooniste kasustamise teel antud nähtuse mitte ainult suuremat või vähemat levikut, vaid samuti ta suhtelist suurust. Õieti on see juba ammust ajast üldgeograafias kaartide valmistamisel tuntud võtte edasine areng. Tavaliselt on ju igal harilikul geograafilisel kaardil eri suurusega ja tähtsusega asustatud kohad märgitud erivalt: pealinnad, suured linnad, alevid märgitakse mitmesuguse suurusega ringidega või punktidega; jõgede jaoks joonistatakse sõltuvuses nende laiusest või veerikkusest enam või vähem jämedate joontega, mis peavad andma nende võrdleva hüdrograafilise hinnangu jne. Sama võtet kasustabki oma edasises rakenduses kartodiagramm. Geograafilisel kaardil ta üksikuis osades, mida soovime teatud suhtes arvuliselt iseloomustada, joonistatakse selle või teise nähtuse suhtelist tähtsust näitavad diagrammid. Nõnda võib näit. määrata mitut liiki vilja kogust, mis saadakse keskmiselt antud riigi üksikuis provintsides või maakondades: kui suur kogus külvatakse ja kogutakse seal keskmiselt nisu, rukist, otra jne. Võib kujutada rahvastikku riigi eri osades mitmesuguste rahvuste, usundite jne. järgi iga suuruse täpse suhte näitamisega ja võrrelda teistega. Need meid huvitavad andmed kantakse geograafilise kaardi vastavaile osadele teatud diagrammide kujul: eri suurusega ruudud, ringid, millistele võib märkida neile vastavaid arve. See annab võimaluse kujutada ühel üldisel pinnal suuremat arvu andmeid, mis osutub kahtlemata mõnususeks kujutava kunsti vaatekohalt (vt. näit. „Statistiline album“, vihk I, tab. 18: „Rahvaarv üksikutes valdades“ või tab. 19: „Rahvatihedus“).

Esitasime eespool ainult mõningaid iseloomustavaimaid menetlusi, mida rakendatakse statistilise graafika alal ja mis on üsna oluliseks abivahendiks mitmesuguste üha suurenevate statistiliste materjalide töötlusel ja tutvumisel. See graafika on arenenud üha enam just viimaseil aastakümneil.

SEITSMETEISTKÜMNENDA PEATÜKI MÄRKUSED.

[1] Янсонъ, Теорія статистики, lk. 583.

[2] Levasseur, „La statistique graphique“, Jubilee volume of the Statistical Society, London 1885, lk. 248.

[3] A. Julin, Principes etc., T. I, lk. 557.

[4] Кауфманъ, op. cit., lk. 576.

5 Wolff, Theoretische Statistik, lk. 413.

6 Кауфманъ, op. cit., lk. 577.

7 Vt. King, The elements of statistical method, lk-d 113, 167; Udny Yule, An introduction to the theory of statistics, lk. 84; A. Tooms, Arvjoonised, Tartus, 1931, lk. 99, ei tee vahet historigrammi ja histogrammi vahel. mis on vaevalt õige.

8 Žižek, Grundriss etc., lk. 180.

9 Piirdume siin selle kõveratevahelise erivusliigiga; ka ei peatu me üksikasjaliselt arvjooniste teistel liikidel, ja seda mitte ainult meie kursuse piiratud raamide tõttu, vaid ka seepärast, et eesti kirjanduses on eritöö, mis pühendatud sellele küsimusele ja millele me juhime huvitatuid: A. Tooms, Arvjoonised. Diagrammide, kartogrammide, kõverate ja muude arvjooniste valmistamise õpetus, Tartus, 1931.

10 Кауфманъ, op. cit., lk. 586.

11 R. Benini. Principii di statistika metodologica, Ristampa stereotipe dell' edizione del 1906. Torino, lk. 143—144.

12 Mayr, op. cit., lk. 179.

13 Mayr, op. cit., lk. 182.

NIMIREGISTER.*)

Aaron, 332.
Achelis, 47.
Achenwall, 2, 3, 24, 43, 62, 63, 64.
Aftalion, 78.
Ancherson, 63.
Antsõferov, A. N., 76, 112, 114, 116, 121, 123, 124, 133, 205, 210, 218, 270, 280, 295, 296, 350, 366.
Arbuzov, L. A., 78.
Aristoteles, 56, 61, 303.
Augustinus, 303.
Augustus, 57.
Auhagen, 90, 101.

Bachi, 251.
Ballod, C., 76.
Baskin, G. J., 214, 392.
Baxter, 75.
Beloch, 46, 385.
Benini, R., 75, 406.
Bernouilli, J., 54, 67, 270, 277, 324.
Bertillon, J., 75, 99, 107, 164, 165, 185, 186, 350.
Bertrand, 72.
Besser, 76.
Beukemann, W., 338, 349, 350.
Bismarck, 99.
Bleicher, 29.
Block, M., 3, 25, 27, 75, 79.
Blum, 77.
Bodin, 304.
Bodio, 49, 74, 320, 331.
Booth, Ch., 98, 112.
Bortkiewicz, L. v., 27, 28, 38, 50, 54, 75, 76, 77, 130, 185, 188, 201, 230, 250, 252, 265, 266, 267, 271, 274, 285, 287, 288, 289, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 324, 326, 331, 366.
Bosco, A., 53, 75.
Bossuet, 303, 312.
Botero, 60.
Bowley, A. L., 8, 11, 27, 33, 48, 49, 50, 52, 54, 75, 77, 132, 143, 208, 218, 219, 225, 226, 229, 230, 231, 233, 251, 252, 287, 288, 296, 393, 401.
Bruno, Giordano, 304.
Buck, v., 78.
Buckle, 73, 298, 299, 323, 326, 327.
Buffon, 259.
Buinitzki, A. N., 327.
Bunjakovski, 76.
Böckh, R., 230.
Bücher, K., 46, 77.
Büsching, A., 64.

Cairnes, 305, 328.
Cardan, 67.
Castiglione, 82.
Cesar, 301.
Chervin, 99.
Cheysson, 388.
Cicero, 2, 303, 304.
Cinzerling, A., 366.
Comte, A., 46, 47, 68, 298, 299.
Conrad, J., 32, 34, 46, 100, 132, 134, 143, 324, 366, 394.

*) Käesoleva teose registrid on lahkesti koostanud mag. Ed. Poom.

Conring, H., 56, 61, 62, 76.
Correnti, 82.
Coste, 47.
Cournot, M., 29, 33, 315, 316, 317, 331.
Crome, 63.
Cusomano, Vito, 3.
Czuber, 29, 34, 201, 267, 268, 270, 295.

Darius, 55.
Darwin, 16.
De Greef, 47.
Dehn, V. E., 28, 350.
De Laet, Jon, 61.
Déparcieux, 66.
Dormoy, 285.
Drobisch, 74, 252.
Džunkovski, N. F., 186.
Dufau, 73, 75.
Dun, R. G., 251.
Durkheim, 47.

Edgeworth, 48, 75, 77, 218, 393.
Eheberg, K. v., 46.
Elzevir'id, 61.
Engel, E., 5, 24, 25, 75, 112, 162, 170, 172, 218, 388.
Esra, 56.
Eulenburg, F., 29, 34, 46, 300, 303, 305, 307, 328, 329, 330, 382.
Evers, 77.
Exner, 196, 230.

Fallati, 5, 43.
Farr, W., 75, 159.
Fechner, 231.
Fedorovič, L. V., 27, 76, 78, 79, 214.
Fermat, 67.
Ferraris, 48, 74.
Fisher, I., 77, 230, 245, 246, 247, 251, 252.
Forcher, 34, 53.
Fortunatov, A. F., 101, 186, 350, 382.
Fourier, J., 48, 68.
Foville, de, 75.

Gabaglio, 75, 144.
Gait, E. A., 150.
Galilei, G., 67, 329.
Galton, Francis, 21, 77, 218 .
Gauss, 67, 274, 278, 281, 282, 393.
Gernet, M. N., 294, 382.
Ghilinis, Gerolamo, 3.
Gide, Ch., 330.
Giffen, 75.
Gini, 75, 296.
Goethe, 40, 106, 304, 320.
Gogol, N. V., 350.
Gothein, E., 316, 328, 329, 330, 331.
Graunt, 64, 65, 298.
s'Gravesande, G. J., 254, 255.
Groman, V. G., 392.
Grotius, Hugo, 304.
Guérin, 388.
Guerry, 73, 75.
Gumplowicz, 46.
Gurjev, A. N., 330.

Halley, E., 65, 66.
Hartmann, Ed., 301.
Haruzin, A., 91.
Haushofer, M., 25, 28.
Helferich, K., 252.
Helmholtz, 302, 305, 328.
Helvetius, 312.
Herakleitos, 303.
Hermann, V., 4, 24, 76.
Herodotos, 56.
Herschel, 21.
Hesse, A., 100, 134, 366, 394.
Hiess, F., 350.
Hiiob, 303.
Hildebrand, Bruno, 24.
Hobbes, 304.
Hodski, L. V., 24, 133, 186, 350.
Hollerith, H., 174, 177.
Humboldt, 114.
Hume, M. D., 311, 312, 315, 330.
Hvostov, V. M., 317, 331.

Inama-Sternegg, 46, 47.

Jahnson, J., 15, 17, 18, 19, 20, 24, 27, 32, 34, 76, 78, 79, 101, 112, 113, 116, 128, 129, 131, 133, 134, 162, 171, 172, 186, 187, 192, 193, 203, 209, 212, 214, 230, 264, 294, 296, 333, 350, 366, 371, 382, 397, 405.

Jevons, Stanley, 218, 308.
John, V., 3, 4, 27, 78, 294, 327.
Jordan, P., 91.
Julin, A., 25, 33, 49, 52, 53, 54, 75, 78, 116, 133, 150, 179, 185, 231, 252, 296, 382, 394, 405.

Kablukov, N. A., 76, 133, 193, 194, 294, 330, 350.
Kant, I., 34.
Karl Suur, 58.
Karõšev, 77.
Kaufmann, A. A., 25, 29, 33, 35, 38, 39, 53, 54, 76, 77, 79, 113, 115, 116, 119, 129, 130, 132, 133, 134, 139, 141, 143, 150, 156, 160, 180, 181, 185, 186, 199, 203, 208, 212, 215, 222, 223, 225, 235, 256, 267, 272, 284, 286, 292, 294, 295, 296, 310, 319, 322, 330, 331, 391, 393, 394, 397, 405.
Kent, F. C., 231, 252, 296.
Kepler, 304.
Kerseboom, 66.
King, V. J., 52, 77, 231, 241, 251, 252, 298, 406.
Kicær, 392, 393.
Kljutševski, V., 334, 350.
Knapp, G. F., 74, 78.
Knies, Karl, 4, 27, 43.
Konfutsius, 332.
Konstantin Suur, 57.
Kopernik, 304.
Kossinski, V. A., 53.
Kreibig, J., 319, 331.
Kuczinsky, R., 366.
Kurtschinsky, M. A., 27, 101, 328, 350, 382.
Körösi, 338.
Köstner, N., 294.
Kyros, 56.

Lacroix, 330.
Lampertico, 75.
Laplace, 52, 67, 68, 78, 130, 254, 258, 262, 265, 270, 278, 281, 312, 313, 315, 330.
Laspeyres, 77.
Laurent, H., 48, 54.
Le Bon, G., 72, 79.
Le Clerc, 3.
Leibnitz, 65, 304.
Le Play, 112, 387, 388.
Lenz, K., 186.
Levasseur, E., 29, 32, 52, 75, 115, 396, 405.
Lexis, W., 6, 12, 24, 28, 32, 34, 75, 76, 77, 191, 192, 201, 203, 204, 209, 221, 230, 268, 272, 273, 277, 284, 285, 286, 288, 290, 292, 293, 295, 300, 301, 324, 328, 329, 330.
Liesse, A., 27, 29, 33, 52, 75.
Lilienfeld, 46.
Lindemann, 101.
Lipps, 328.
Loria, A., 47.
Lucretius, 303.
Ludolph, 282.
Luther, 304.
Lüder, 4, 5, 27.
Lykurgos, 56.

March, Lucien, 25, 29, 30, 33, 52, 75, 94, 172.
Maria Theresia, 333.
Marshall, A., 330.
Marx, K., 90.
Massalski, V., 101, 350.
Mayr, G. v., 19, 20, 22, 23, 24, 28, 31, 32, 34, 35, 44, 45, 49, 50, 52, 53, 54, 75, 79, 106, 111, 113, 115, 116, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 138, 143, 150, 162, 163, 170, 172, 186, 191, 202, 203, 208, 210, 214, 230, 263, 293, 294, 296, 310, 320, 330, 331, 343, 382, 383, 384, 386, 388, 391, 394, 404, 406.
Meitzen, A., 14, 23, 24, 25, 28, 29, 32, 35, 41, 43, 53, 75, 78, 116, 133.
Meldidier, 330.
Menger, K., 308, 330.
Mentré, 315, 330, 331.
Messedaglia, 48, 74.
Meyer, E., 331.
Mihhail, Fedorovitš, 334.

Miklaševski, A. N., 77.
Mill, J. St., 26.
Minerva, 56.
Mischler, E., 100, 101.
Mohl, R. v., 5, 24, 28, 43, 54.
Moivre, A. de, 67.
Molière, 13.
Montesqieu, 304.
Mooses, 1, 55, 56, 332.
Moreau de Jonnès, 73, 75.
Morgenroth, W., 101, 251, 252.
Morpurgo, E., 53, 74.
Mortara, G., 53, 75, 296.
Mozart, 12.
Mucke, 77.
Müller, J., 116, 133, 159, 185, 186, 194, 199, 214.

Neemia, 56.
Neefe, M., 101.
Neison, 75.
Neumann, C., 65.
Neumann, F., 305, 307, 308, 323, 329, 330.
Neumann-Spallart, 47, 99.
Newmarch, 247.
Nevolin, 59.
Newton, 69, 278, 279.
Niceforo, 194, 230.
Nybøll, H. C., 78, 252, 294, 296, 331.

Ocagne, M., 186.
Odhner, 178.
Oettingen, A. v., 52, 74, 77, 186, 265, 294, 321, 324, 382.
Oncken, A., 29.
Orlov, V. I., 89.
Oržentski, R. M., 10, 27, 33, 34, 36, 53, 76, 78, 223, 235, 257, 294, 296.
Ovidius, 21.

Pascal, B., 67, 178.
Pearson, K., 48, 77, 223, 228, 231, 276, 393, 400.
Peeter Suur, 59, 333, 358.
Pešehhonov, A. V., 392.
Petty, W., 298.
Price, 66.
Plandovski, V. V., 350.
Plato, 56, 303.
Plutarchos, 56.
Poincaré, H., 308, 313, 330.
Poisson, 67, 77, 270, 285, 324, 326.
Pullerits, A., 91, 94, 101, 366, 381, 382.
Pöschmann, 77.
Pythagoras, 208.

Quetelet, 24, 43, 46, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 78, 79, 81, 98, 123, 134, 150, 208, 209, 254, 255, 258, 263, 274, 278, 283, 290, 298, 299, 304, 322, 323, 324, 326, 336, 337.

Rauchberg, 186.
Ratzel, 44.
Reichel, 75.
Reichesberg, N., 29, 317, 331.
Rembrandt, 106.
Rickert, 6, 327.
Romanov, I., 28, 331.
Rümelin, G., 3, 5, 11, 12, 15, 16, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 35, 37, 40, 52, 53, 74, 264, 294, 297, 299, 301, 305, 316, 320, 321, 323, 326, 327, 328, 329, 331, 338.

Salvioli, 46.
Sansovino, 60.
Sauerbeck, 251.
Savitš, S. E., 268, 269, 295.
Say, L., 99.
Schelling, 304.
Schiller, 304.
Schirren, 77.
Schlözer, A., 43, 45, 63, 76, 78.
Schmeitzel, Martin, 3, 62.
Schmoller, G., 53, 74, 321, 323, 324, 331.
Schnapper-Arndt, 388.
Schott, 12, 27, 199.
Schulze-Gaevernitz, v., 90.
Schwabe, 52, 294.
Schäffle, 47.
Schönberg, 46.
Seckendorff, 61.

Secrist, H., 52, 53, 77, 231.
Seneca, 304.
Servius Tullius, 56, 57, 332.
Seutemann, K., 133, 180, 181, 186.
Shakespeare, 3.
Sigwart, 26, 29, 36, 37, 53, 331.
Sinklair, John, 4.
Sobolev, M., 382.
Soetbeer, 249, 251.
Sokrates, 303.
Solon, 56.
Spencer, H., 47.
Spengler, O., 106, 115.
Spinoza, 304.
Stein, Lorenz, v., 24.
Stieda, E., 350.
Südekum, 101.
Süssmilch, J. P., 66, 67, 69, 78, 254, 255, 256, 298, 322.

Šingarev, A. I., 387.
Štšerbina, F. A., 388.
Štšukarev, A. N., 28, 308, 330.

Žižek, F., 17, 27, 46, 54, 76, 116, 120, 133, 231, 256, 291, 294, 296, 331, 394, 406.

Taavet, 56.
Tarde, G., 47.
Thomas, 178.
Thomas Aquino, 303, 304.
Thukidides, 303.
Ticho de Brache, 304.
Tooke, 247.
Tooms, A., 93, 252, 406.
Tschajanow, A. V., 101.
Tšuprov (Tschuprow), A. A., 6, 25, 27, 28, 29, 35, 37, 40, 44, 53, 54, 76, 77, 79, 115, 196, 230, 253, 272, 277, 286, 292, 294, 295, 296, 328, 331, 393, 394.
Tšuprov (Tschuprow), A. I., 53, 76, 90, 203, 392.
Tönnies, 29, 47.

Vaihinger, 36, 53.
Veretennikov, V., 330.
Vergilius, 21.
Verworn, Max, 308, 330.
Vespasianus, 57.
Vlassov, A. K., 78, 263, 266, 269, 272, 294, 295, 330.
Voblõi, K. G., 27, 185, 186, 350, 366, 369, 381, 382.
Voden, A., 327.
Voltaire, 312.

Wagemann, E., 86.
Wagner, A., 25, 52, 73, 77, 79, 114, 115, 116, 263, 264, 265, 287, 288, 294, 323.
Wappäus, 2, 24, 28.
Wargentin, 66.
Waxweiler, 172.
Westergaard, H., 71, 78, 252, 259, 294, 296, 331.
Wilhelm Maadevallutaja, 58.
Windelband, 6, 51, 317, 331.
Winkler, W., 160, 186, 188, 196, 201, 203, 231, 259, 260, 261, 294, 296, 350.
Wolff, H., 34, 53, 54, 133, 186, 199, 230, 251, 386, 391, 394, 406.
Wundt, W., 26, 29, 36, 328, 331.

Xerxes, 55.

Yule, U. G., 33, 48, 52, 54, 75, 77, 218, 231, 296, 406.

Zahn, F., 75, 100, 101.
Zeller, 338.

ASIREGISTER.

Abiellumisbülletäänid 361.
Abieluleht 363.
Absoluutarvud 115, 200 jj.
Achenwall'i kool 24.
Administratiivstatistika 1, 74.
Aerarium Saturni 57.
Agraarstatistika 8.
— Eestis 377 jj.
Ahelindeks 240.
Ainumodaalsed andmed 225.
Ajalised read 188 jj.
Ajalooline statistika 46.
Alanormaalne rida 285.
Algbülletäänid 146.
Ameerika Ühendriikide Tööbüroo 237.
Ametliku statistika kaks peamist eesmärki 80.
Ankeet 388 jj.
Antropoloogia ja statistika 20.
Antropomeetria ja statistika 20.
Aposterioorne tõenäosus 273.
Aprioorne tõenäosus 273.
Arengulised (evolutoorsed) read 192.
Aritmeetiline keskmine 208, 211 jj.
—, kaalutud 211 jj.
—, keerukas 211.
—, lihtne 211 jj.
Arstiteadus ja statistika 20, 21.
Arvestusaparaat 174 jj.
Arvestusile rajatud tunnused 108.
Arvestuskaart 148.
Arvestuslik abstraktsioon 208, 210.
Arvestuslik töötlus 117.
Arvestuslikud operatsioonid 11.
Arvestusühik 111, 121, 122, 123, 151.
Arvjconised 396 jj.
Arvuline meetod 18.
Arvuline moment statistikas 40.
Arvu tekkimine 42.
Arvutuslükat 178.
Arvutusmasinad 178 jj.
Arvutusraam 178.
Astronoomia ja statistika 21.
Automaatne märgendus 136.
Average indices 237.

Bachi indeks 251.
Bernouilli teoreem 270 jj., 277.
Binomiaalkõver 274, 280.
Blue books 389.
Board of Trade'i indeks 251.
Botaanika ja statistika 21.
Bradstreet'i indeks 251.
Breviarium'id 58.
Bulletin de ménage 370.
Bureau International de Statistique Commerciale 100.
Bureau of Labor Statistics indeks. 251.
Büdžetiuurimised 387 jj.
Bülletäänid 164.
Bütsantsi tsensid 57.

Causa efficiens 61.
Causae primariae 61.
Causa finalis 61.
— formalis 61.
— materialis 61.
Census 56.
— office 345, 371.
— of Manufactures 371.
Classi-compteur-imprimeur 172 jj.

Darwin'i hüpotees ja statistika 21.
Deduktiivne meetod 19.
Deduktsioon 37.
Der dichteste Wert 223.
Der häufigste Wert 223.
Determinism 74, 321.
Detsentraliseeritud kokkuvõte 161 jj.
Detsiilid 220.
Diagrammid 397 jj.
„Die göttliche Ordnung" 66.
Dispersioon 253 jj., 274 jj.
Doomesday-book 58.
Dun'i indeksid 251.
Dünaamika 135, 136.
Dünaamilised read 190.
Dypticha mortuorum 59.

„Economist'i" indeks 251.
Eesti maakondade rahvaarv 189, 190.
— rahvaloendus 343.
— rahvastik 152, 153.
— statistika organisatsiooni aluspõhimõtted 94.
—, sündinute arv Eestis 201, 202.
Ekspeditsiooniline menetlus 89, 141, 142, 143.
Eksperimentaalpsühholoogia ja statistika 21, 306.
Ekstensiivsuse suhe 203, 204.
Ekstrapolatsioon 197, 198.
Elatusmaksumusindeksid 248.
Empiiriline tõenäosus 272 jj.
Empiirilised korrapärasused 36.
Enesetapad 260 jj.
Enesetappade-statistika Eestis 381.
Engel'i seadus 388.
Eraseltside ja -asutiste tegevus statistiliste andmete kogumisel 112, 113.
Erastatistika 97, 98.
Erivusmeetod 36, 37.
Esiveerg 180.
Esteetiline seadus 303, 304.
Ettekavatsetud märgendus 136, 137.
Evolutsiooniteooria ja statistika 21.

Fakultatiivsed tunnused 108.
Federal Reserve Board'i indeks 251.
Fiche 167.
Fiktsiooniteooria 36.
Finantsstatistika 8, 26.
Fisheri (I.) indeksid 251.
Fiškid 148.
Formaalne statistika 22.
„Frankfurter Zeitung'i" indeks 251.
Füsioloogia ja statistika 20.

Gaussi kõver 280, 282.
— seadus 274 jj., 282.
Generaalindeks 234.
General index-number 237.
General trend 237.
Geograafilised read 188 jj.
Geomeetriline keskmine 216 jj.
Graafilised kujutised 395.
Graafiline statistika 395 jj.
Göttingeni kool 5.

Haldusstatistika 26.
— arengukäik 81 jj.
— arengukäigu kolm perioodi 81.
— inglise tüüp 83.
— kolm peatüüpi 83.
— prantsuse tüüp 83.
— saksa tüüp 83.
Hinnaindeks 232, 233 jj.
Hinnangud 11.
Histogramm 400.
Historigramm 400.
Hollerith'i elektrimasin 173 jj.
Hulgalised tunnused 108, 158.
Hulgikaubandusindeksid 248.
Huupimeetod 89, 391 jj.
Hälbed, tõenäosed 279 jj.
Hälbimiskoefitsient 285.
Hälve 258 jj.
—, tüübiline 276, 282.
Hälvete keskmine 275 jj.
— piirid 263.

Ideaalne keskmine 209 jj.
Idiograafiline teadus 51.
Idiograafiline tundmine 6.
Immigratsioon 364.
Indeks 232 jj.
—, ahel- 240.

—, Bachi 251.
—, Bradstreeti 251.
—, „Economist'i" 251.
—, Fisheri (I.) 251.
—, „Frankfurter Zeitung'i" 251.
—, keerukas 234.
—, liht- 234, 244.
—, Riigi Statistika Keskbüroo 251.
—, rühmaline 234.
—, Soetbeeri 251.
—, „Statist'i" 251.
Indeksid, elatusmaksumuse 248.
—, hulgikaubahinna 248.
—, jaekaubanduse 248.
— kaalutud 234, 244, 245.
—, rahaostujõu määratluse 248 jj.
—, toodangu- 248.
—, töötasu 248.
Indeksite arvutus 236 jj.
— keskmine 237.
Indeksivalemid 246.
Indeksnumbrid 232 jj.
Indeksread 236.
Index-number 232.
Index-number, general 237.
Index-numbers, special 234.
Indices, average 237.
Individuaalbülletäänid ehk -lehed 146, 148.
Individuaalkaart 148, 166.
Individuaalleht 166.
Individuaalnähtused 18.
Individuaalsed erivused 70.
Individuaalsus 9.
Individuaalsuste maailm 16.
Individuaalühik 146.
Induktsioon 9, 10, 19, 36, 37, 38, 39.
Inglise statistikud 75.
Inimmassid 103.
Institut International d'Agriculture 378.
Institut International du Commerce 100, 251.
Intensiivsuse suhe 203, 205.
Intensiivsus, spetsiifiline 205.
Interpolatsioon 196, 197.
Iseloendus 141, 143.
Isendlik tahtevabadus 327.
Iseparandus 127.
Isiklik leht 146, 147.
Isiklik moment vaatlusel 138, 139.
Isiklik vahetu vaatlus 14.
Isikukaart 148.
Isikulise organisatsiooni kava 117, 118, 119.
Itaalia statistikud 75.

Jaekaubandusindeksid 248.
Jooksev märgendus 136.
Jooksev registratsioon 135 jj., 351 jj.
Jooksvad kirjed, loomuliku liikumise 351 jj.
Joondiagrammid 398.
Juhus 311 jj.
— ja ajalugu 317 jj.
— kui faktide kokkumine 317.
— kui teadmatus 312 jj.
Juhuslike vigade jaotusseadus 278.
Juhuslik märgendus 136.
Juhuslikud põhjused 70, 263 jj., 273 jj.
Juhuslikud vead 130.
„Jumalik kord" 66, 67, 69, 263.
„Jumalik seaduspärasus" 303.
Juriidiline ehk loenduslik rahvastik 338.
Jus naturale 303 jj.
Järelduste tuletamine 117.

Kaalutud indeksid 234, 244, 245.
— aritmeetiline keskmine 211 jj.
Kaardid 146.
Kaasmuutus, ridade 194 jj.
Kaasmuutuste-meetod 37.
Karjastatistika 378.
Kartodiagrammid 405.
Kartogrammid 397, 404.
Katsed kuulikestega 258 jj.
Katseloendused 341.
Kaubandusstatistika 8.
Kaudne vaatlus 112.
Kausaalseadused 305.
Keeleteadus ja statistika 21.
Keerukas aritmeetiline keskmine 211.

Keerukas indeks 234.
Keerukas tõenäosus 266 jj.
Keskmine inimene (l'homme moyen) 70, 71, 72.
Keskmine, geomeetriline 216 jj.
—, hälvete 275 jj.
—, ideaalne 209 jj.
—, reaalne 209.
—, subjektiivne 209 jj.
—, tavaline 209.
Keskmised 207 jj.
—, lihtsustavad 208.
—, tüüpilised 208 jj.
—, üldistavad.
Keskmised suurused 71.
Keskmise ruuthälbe valem 276.
Kesksuurus 219.
Kiriklik registratsioon 352 jj., 356.
Kirikukirjad 64.
Kirikuraamatud 64, 353 jj.
Kirikustatistika 8, 26.
Kirjed, jooksvad 351 jj.
Klassifitseerimine 114.
Kodanlik registratsioon 355 jj.
Koduloomade loendus 1.
Kogud 14.
Koguslikud tunnused 158.
Kohalik statistika 95.
Kokkuloek 152, 154 jj.
—, rühmiti 156.
—, vahetu 164.
Kokkuvõte 115.
Kokkuvõtmine 151 jj.
Kokkuvõtmine ja statistika 12.
Kokkuvõtmise mehhaniseerimine 160 jj.
Kollektiivbülletäänid ehk -lehed 146, 148.
Kollektiivne mõiste 10, 17.
Kollektiivühik 146.
Kombineeritud rühmitus 155.
Kombineeritud tabelid 181 jj.
Kommunaalstatistika 95.
Konjunktuuribüroo 94.
Kontrollimine 114.
Kontrollküsimused 125, 126.
Kontsentratsiooniline formular 128.
Koolistatistika 8, 379.
Koordinatsiooniarvud 232.
Korrapärasuste avastus 114.
Korratultkõikuvad (ostsillatoorsed) read 192.
Korrelatsioon, negatiivne 194.
—, positiivne 194.
Korrelatsiooni-meetod 50.
Korrelatsioonivalemid 196 jj.
Korrelatsioon, ridade 194 jj.
Korrespondentsmenetlus 140.
Korteri mõiste 107.
Kraniomeetria ja statistika 20.
Kriipsmenetlus 164 jj.
Kriitiline moment 137, 138, 339.
Kriminaalstatistika 8, 26, 72, 379.
— Eestis 380.
Kultuuristatistika 26.
Kutseloendus 343, 368 jj.
— Eestis 372.
Kutsestatistika 8.
Kvalitatiivsed tunnused 158.
Kvantitatiivsed tunnused 158.
Kvartiilid 220.
Käitisloendus 368 jj.
Käsitlus 114.
Külauurimine 89.
Külgpealkiri 180.
Küsitluslehtede vorm 146 jj.
Küsitluslehtede vorm ja sisu 150.
Küsitlus, otsene 141, 142.

La dominante 223.
Lahutusbülletäänid 361.
Lainelised (ondulatoorsed) read 192.
Laplace-Gauss'i kõver 281, 282.
Laplace-Gauss'i „normaalkõver" 278 jj.
Laplace'i teoreem 270.
Lex naturalis 304.
L'homme moyen 70.
„Liber census Daniae" 59.
Lihtindeks 234, 244.
Lihtne aritmeetiline keskmine 211 jj.
Lihtne rühmitus 155.
Lihtsad tabelid 181 jj.
Lihtsummimine 156.

Lihtsustavad keskmised 208.
Liidetud tunnused 9, 10.
Liigitusarvud 202.
Liikumismassid 103, 190.
Liitindeks 234.
Liittunnused 257.
Linnastatistika 95, 96, 97.
— Eestis 97.
Loendajad 138.
Loendajate omadused 143 jj.
Loendajate ülesanded 144 jj.
Loendid 146.
Loendus 135 jj.
Loenduse mõiste 42, 43.
Loendusformularid 120.
Loendusjaoskonnad 342.
Loenduspoognad 166.
Logaritmiline liineal 178.
Logaritmilised kõverad 401.
Looduse ja inimühiskonna antinoomia 17.
Loodus- ja sotsiaalseaduste erivus 308 jj., sarnasus 309 jj.
Loodusnähtuste tüübilisus 15, 16, 17.
Loodusseadused 300.
Loodusseaduste mõiste 305 jj.
Loodusseaduste olelu 306 jj.
Loodusseaduste täpsus 308.
Loodusõigus 303 jj.
Loogilised operatsioonid 114.
Loogilised seadused 300.
Loomulik kord 304.
Ludolphi arv 282.
Lõppkokkuvõtmine 152.
Lõppkontroll 153 jj.
Lõpptabelid 179.
Lähikaudne arvutus 383 jj.
Lähikaudne hinnang 384.

Maailma Postiliidu Rahvusvaheline Büroo 100.
Maaraamatud 58.
Majandileht 370.
Maja mõiste 107.
Majandusbüroo 93.
Majandusseadused 305.
Majandusstatistika 26, 367, 370 jj.
Majandusstatistika Eestis 372 jj.
Majaümbrik 148, 149.
Massiline vaatlus 10.
Massilised arvud 115.
Massilised sotsiaalnähtused 7.
Massmõisted 10.
Massnähtus 7, 14, 103.
Massnähtuste loendus 43.
Matemaatika ülesanne statistikas 49.
Matemaatiline koolkond statistikas 77.
Matemaatiline ootus 272.
Matemaatiline statistika 293.
Matemaatiline tõenäosus 268 jj.
Matemaatilised seadused 300.
Materiaalne statistika 22.
Materiaalse organisatsiooni kava 117, 118, 119.
Materjali puudulikkus 127.
Materjalitabelid 180.
Mean deviation 276.
Mediaan 218 jj.
Meditsiinistatistika 8.
Meetrikad 353 jj.
Meteoroloogia ja statistika 20.
Metodoloogilise iseloomuga tehniline statistika 26.
Metoodiline kokkuvõtt 41.
Migratsioon 364 jj.
Mihuslikud tunnused 108, 158.
Mittetüübiline keskmine 209.
Mittetüübilised read 191.
Modaalne rühm 226.
Modal class 226.
Mode 223.
Monograafiline küsitlusbüdžet 388.
Monograafiline meetod 386 jj.
Monograafilised tabelid 181.
Mood ehk moodus 218, 223 jj.
Moodul 277.
Mooduse määratlus rühmituse abil 226 jj.
Moraalistatistika 8, 72, 379.
Multimodaalsed andmed 225.
Muutlikkus 9.
Muutuvad olundid 274.
Mõistuseseadused 300.

Mõõtarvud 232.
Mõõtmisele rajatud tunnused 108.
Märgendus 135 jj.
—, ettekavatsetud 136, 137.
—, jooksev 136.
—, juhuslik 136.
—, perioodiline 136.
Märgistamisoperatsioon 160 jj.
Määratlus 114.
Mündi pildumine 259 jj.
Negatiivne korrelatsioon 194.
Newton'i binoom 278 jj.
Nomograafiline teadus 51.
Nomograafiline tundmine 6.
Normaalkõver 282.
Normaalne rida 285.
Normaalsageduste-kõver 280.
Normatiivsed seadused 300.
Notitia rerum publicarum 61.
Novgorodi maaraamatud 59.
Nähtuste leidmine ja uurimine 115.
Nähtuste võrdlemine 115.
Nähtuste väljendamine 115.
Näitajad arvud 235.
Näitarvud 232 jj.
Objekti piiritlus 114.
Odhneri süsteemi masinad 178.
Omaloendus 112.
Omavaatlused 112.
Omavalitsuste statistika 95.
Olemlik rahvastik 337.
Ordre naturel 304.
Osakogud 104.
Osalemisarvud 204.
Osamassid 104.
Otsene ehk vahetu märgendus 136.
Otsene küsitlus 141, 142.
Otsene vaatlus 112, 139, 140.
Paigustunud ehk harilik rahvastik 338.
Paljumodaalsed andmed 225.
Paljuslik mõiste 9.
Perekonnabülletään 148.
Perekonnaseisu-aktid 352 jj.
Perekonnaseisu-amet 360.
Perekonnaseisuseadus 360.
Perioodiline märgendus 136.
Perioodilised rahvaloendused 336 jj.
Perturbatsioonsed mõjud 69.
Perturbatsioonsed põhjused 70.
Pinddiagrammid 398, 402 jj.
Plangid 164.
Plokkmenetlus 166.
Poeetika ja statistika 21.
Poisson'i teoreem 270 jj.
„Political Arithmetic" 65.
Poliitiline aritmeetika 64, 67, 77.
Poliitiline statistika 26.
Poliitiline ökonoomia 1.
Positivism 68.
Positiivne korrelatsioon 194.
Praktiliste statistiliste operatsioonide suur vanadus 1.
Prantsuse statistikud 75.
Predominal value 223.
Primaarstatistika 109, 110, 119, 120, 121, 136.
Proovloendus 119.
Proovmenetlus 392.
Psühhofüsioloogia ja statistika 21.
Puhtjuhuslikud vead 130, 131.
Purgivad sündmused 269.
Põhjus 70.
Põhjuslikkuse printsiip 38, 39.
Põhjusliku sõltumuse avastamine 114.
Põllumajandusbüroo 93.
Põllumajandusloendus 369 jj.
Põllumajandusstatistika 373 jj.
Põllumajandusstatistika Eestis 377 jj.
Päris-suhtarvud 202.
Pärivusteooria ja statistika 21.
Püsivad põhjused 70.
Püsivmassid 103.
Püsivus 9, 284.
Püsivuse aste 284.
Püstveerud 180.
Queteletism 73.
Queteletistid 322.
Raha ostujõu määratluse indeksid 248 jj.

Rahvaharidusstatistika Eestis 379.
Rahvaloenduse ajamoment 338.
Rahvaloendused 60, 332 jj.
Rahvaloendused Eestis 346 jj.
— Inglismaal 344.
—, perioodilised 336 jj.
— Prantsusmaal 344.
— Põhja-Ameerika Ühendriikides 344.
— Saksamaal 344.
— Venes 345, 346.
Rahvaloenduse põhiühik 340.
Rahvaloenduse vältus 339.
Rahvaloendustehnika 340.
Rahvaloenduste sisu 340 jj.
Rahvastik, olemlik 337.
—, statsionaarne 65.
Rahvastiku jooksvad nimestikud 361.
Rahvastiku-liikumise statistika 351 jj.
— — Eestis 360 jj.
Rahvastikustatistika 8, 21, 26.
Rahvusvaheline Põllumajanduse Instituut 100.
Rahvusvaheline Statistika Instituut 99, 100.
Rahvusvaheline Statistika Kongress 24.
Rahvusvaheline statistika 98 jj.
Rahvusvaheline Tööbüroo 100.
Rahvusvahelised statistika kongressid 81 jj., 98, 99, 357.
Rahvusvahelise Kaubandusinstituudi indeksid 251.
Ratsionalistlik seadus 303.
Reaalne keskmine 209.
Read 180, 187 jj.
—, ajalised 188 jj.
—, geograafilised 188 jj.
—, staatilised 190.
—, tüübilised 191.
Reeglite avastus 114.
Registratsioon, jooksev 135 jj., 351 jj.
Registreerimine 114.
Religiooniline seadus 303.
„Respublicae Elzeviranae" 60.
Revisjonid 333 jj.
Rida, anormaalne 285.
—, normaalne 285.
—, ülenormaalne 285.
Ridade otsene vastavus 193.
Ridade pidevus ehk püsivus 192.
Ridade püsivuse aste 285.
Ridade püsivuse vastupidine mõõt 277.
Ridade tasastamine 198, 199.
Ridade uurimine ja võrdlemine 115.
Ridade vastastikused suhted 192.
Ridade vastupidine vastavus 193.
Ridade võrdlemine 193 jj.
Riigistatistika 74.
Riigi Statistika Keskbüroo indeksid 251.
Riigiteadus 61.
Riik ja statistika 113.
Riiklik registratsioon 357.
Ruumilised read 188 jj.
Rõhtread 180.
Rühmade moodustamine 117.
Rühmaline indeks 234.
Rühmaline mõiste 9.
Rühmaline tunnus 9.
Rühmalised tabelid 181 jj.
Rühmaliste mõistete idiograafiliste ja nomograafiliste funktsioonide selgitus 15.
Rühmitamine 151 jj.
Rühmitamine koha ja aja tunnuse ja materiaalse olemuse järgi 154 jj.
Rühmiti kokkuloek 156.
Rühmitus 114.
—, kombineeritud 155.
—, lihtne 155.
Rühmitus koha järgi 157.
Rühmitus materiaalse tunnuse järgi 158.
Rühmladumine 166 jj.

Sagedaim suurus 224.
Sagedus 213.
Saksa Riigi Statistikabüroo indeks 251.

Sanitaarstatistika 379.
Sanitaarstatistika Eestis 380.
Sarnasusmeetod 37.
Seadus, esteetiline 303, 304.
—, loogiline 300.
—, matemaatiline 300.
—, religiooniline 303.
—, statutaarne 303.
Seaduse mõiste 300 jj.
Seaduse mõiste teke 303 jj.
Seaduse mõiste usundlik külg 303.
Seaduse seletamine 302.
Seaduspärasused 310.
Seaduspärasuste avastus 114.
Seaduspäraselt juhuslikud vead 130, 131.
Seaduste avastus 114.
Seisundmassid 190.
Sekundaarstatistika 109, 110, 119, 120, 121, 136.
Selgitus 114.
Semstvo-statistika 89, 90, 129.
Sisekontroll 126.
Sisemigratsioon 364.
Sobimatud sündmused 269.
Soetbeeri indeks 251.
Soomõisted 10.
Sooline mõiste 9.
Soolised tunnused 9.
Sortimiskast 176.
Sotsiaalmassid 7, 102, 103, 111.
Sotsiaalmasside jagamine aja tunnuse järgi 103, 104.
Sotsiaalmasside jagamine ruumitunnuse järgi 105.
Sotsiaalne „füüsika" 68, 69, 70.
Sotsiaalne raskuskeskpunkt 69.
Sotsiaalseadused 300, 305 jj.
Sotsiaalseaduste olelu 306 jj.
Sotsiaalseadus ja statistiline seaduspärasus 297 jj.
Sotsiaalstatistika 26, 367.
Special index numbers 234.
Spetsiaalindeks 234.
Spetsiifiline intensiivsus 205 jj.
Staatenkunde 61.
Staatika 135.
Staatilised read 190.
Standard deviation 276, 282.
„Statist'i" indeks 251.
Statistika ajalugu 55 jj.
Statistika algus 2.
Statistika-asutiste organisatsioon 80 jj.
— — Eestis 91.
— — Inglismaal 84.
— — Prantsusmaal 84, 85.
— — Rootsis 83, 84.
— — Saksamaal 85, 86, 87.
— — Venemaal 87, 88, 89, 90, 91.
Statistikabüroo 82.
Statistika, administratiiv- 1, 74.
—, agraar-, 8.
—, ajalooline 46.
—, materiaalne 22.
—, omavalitsuste 95.
—, poliitiline 69.
—, tehniline 26.
Statistika formaalses mõttes 22, 23, 31, 32.
Statistika ja ajalugu 45, 46, 63.
— — botaanika 21.
— — demoloogia 44.
— — filosoofia 51.
— — finantsteadus 44.
— — geograafia 44, 45.
— — kindlustusasjandus 50.
— — kriminaalõigus 44.
— — loodusteadus 77.
— — loogika 35.
— — matemaatika 48, 49, 50.
— — poliitiline ökonoomia 44.
— — positiivne filosoofia 68.
— — prognoos 51.
— — riigiõigus 44.
— — sotsioloogia 46, 47.
— — statistiline meetod 30, 31.
— — teaduslik ennustus 51.
— — tunnetusteooria 51.
— — tõenäosusteooria 50, 51.
— — zooloogia 21.
— kahesugune iseloom 32.
— Keskbüroo 92, 172.
— — kirjastuslik tegevus 93.

Statistika Keskbüroo organisatsioon 92, 93.
— — ülesanded 92.
— kui abiteadus 25, 34, 35.
— — demoloogia 24.
— — erilise uurimisobjektiga teadus 19, 25.
— — iseseisev teadus 20, 35.
— — kokkuvõtte resultaat 11.
— — kunst 23.
— — loendusteadus 25.
— — loogika rakendusliik 25, 26.
— — matemaatika haru 33.
— — meetod 20.
— — metodoloogiline teadus 25, 29, 34.
— — olekuteadus 43.
— — riikide kirjeldus 43.
— — sotsiaalteadus 11, 15, 22.
— — teadus 10, 11, 26.
— — teaduse noorus 1.
— — teadus inimlikest kollektiividest 24.
— — teadus massidest 14, 15, 25.
— — teadus sotsiaalmassidest 102 jj.
— — tehnika 23.
— — ühiskonna füsioloogia arvuline tunnetus 43.
— — ühiskonna füüsika või füsioloogia 24.
— — ühiskonnateadus 20.
— laiemas mõttes 44.
— loogilise meetodi iseloom 35, 36.
— loogilise teooria põhiülesanne 15.
— matemaatiline koolkond 77.
— materiaalses mõttes 22, 23, 32.
— meetodina 25.
— mõiste 8.
— nimetuse etümoloogiline päritolu 2, 3, 4.
— objekt 24.
— realistlik suund 24.
— Tartu Ülikoolis 76, 77.
Statistikateadus 22, 23, 24, 26.
Statistikateaduse asend ja iseloom 5.
Statistikateaduse sisu 4, 5.
Statistika teaduslik iseloom 25.
— üldteooria 22.
— ülesanne 24, 25.
Statistiline alus 180.
— arvestusmeetod 37.
— arvestusühik 151.
— kunst 22.
— küsitlus 139, 140.
— loendus 110, 111.
— meetod 8, 13, 14, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 26, 29 jj., 111.
— meetod ja loogika 40.
— meetod ja puhtdeduktiivsed teadused 31.
— meetod ja ühiskonnateadused 32.
— märgendus 135 jj.
— tehnika 111.
— toormaterjal 151.
— vaatlus 110, 111.
— öeldis 150.
Statistilise alg- ehk toormaterjali soetamine 115.
— algmaterjali ammutamine 117 jj.
— algmaterjali saamisviise 113.
Statistilised arvud 151.
— bülletäänid 164.
— koefitsiendid 115, 207.
— kõverad 398.
— operatsioonid 114, 115.
— — Eestis 59.
— — Egiptuses 55.
— — Hiinas 55.
— — Inglismaal 58.
— — Itaalia kaubandusvabariikides 60.
— — juutide juures 55.
— — keskaegseis linnades 60.
— — keskajal 58 jj.
— — vanas Kreekas 56.
— — Pärsias 55.
— — vanas Roomas 56, 57.
— — Venemaal 59.
— — Veneetsias 60.
Statistilised read mitte-tõelises mõttes 188.

Statistilised read tõelises mõttes 188.
— tabelid 163 jj.
— tunnused 123.
Statistilise loendusobjekti suhtumine statistilisse operatsioonisse 129, 130.
Statistilise materjali arvestuslik töötlus 115.
— materjali kokkuvõtmine ja rühmitamine 151 jj.
— — kokkuvõtt 115.
— — kriitiline kontroll 153 jj.
— — teaduslik töötlus 115.
— — töötlus 187 jj.
— meetodi teooria 1.
— operatsiooni objekt 121.
— registreerimise objekt 106.
— uurimiskava põhiküsimused 121.
— vaatluse objekt 111, 112.
— — programm 123, 124, 125, 126.
— — subjekt 112.
— — tehnika ja liigid 135 jj.
Statistilis-idiograafiline tunnetus 7.
Statistiliste andmete muutumatus ja püsivus 253 jj.
— — saamine 110.
— — püsivus 299.
— operatsioonide vanus 2.
— vaatlusmenetluste sugulasmenetlused 383 jj.
„Statistique générale de la France'i" indeksid 251.
Statsionaarne rahvastik 65.
Statutaarne seadus 303.
Stereogrammid 397, 398.
Subjektiivne keskmine 209 jj.
Suhtarvud 199 jj.
Suhteline veaekstsedent 292.
Suremustabel 65.
Surmabülletäänid 361.
Surnultsündinute-bülletäänid 361.
Suurte arvude seadus 67, 253 jj., 271.
Suurte arvude seaduse nimetus 264 jj.
Sõjastatistika 8, 26.
Sündide-kõver 399.
Sündmused 102, 103, 106, 107.
Sünnibülletäänid 361.
Sünnileht 362.
Sünnimõiste 107.
Sünoptilised tabelid 181.
Tabelid 163 jj.
—, kombineeritud 181 jj.
—, lihtsad 181 jj.
—, rühmalised 181 jj.
—, sünoptilised 181.
—, töö- 104.
—, väljendus- 180.
Tabelikomisjon 83.
Tabelite koostamine 151 jj., 179 jj., 184, 185.
Tabellenknechte 5, 63.
Tahtevabadus 74, 318 jj.
Tahtevabadus, isendlik 327.
Takistavad põhjused 130, 131, 132.
Talundiuurimine 89.
Tarbimisindeksid 241 jj.
Tartu Ülikool 76.
Tasemearvud 234.
Tavaline keskmine 209.
Tavalisim suurus 225.
Teadused inimesest 17.
Teadus keskmistest 11.
Teadusliku seaduse küsimus 300 jj.
Teadusliku seaduse piiritlemine 301 jj.
Teadus suurtest arvudest 11.
Tegevused 102.
Tehnilised operatsioonid 114.
Tehniline statistika 26.
Teistevaatlused 112.
Telegraafiliidu Büroo 100.
Teoreetilise dispersiooni otsene mõõt 277.
„Teutscher Fürstenstaat" 61.
Thomas'e süsteemi masinad 178, 179.
Tingimatult juhuslikud vead 130.
Tollistatistika 26.
Toodanguindeksid 248.
Trend 237.
—, general 237.
Tsens 56, 57, 244.
Tsensid, bütsantsi 57.
Tsentiilid 220.

Tsentraalsuurus 219.
Tsentraliseeritud kokkuvõte 161 jj.
Tuletatud suurused 115.
Tunnused 123.
—, liidetud 9, 10.
—, mis ei luba kuhjumist 108.
— — lubavad teatud kuhjumist 108.
Tunnuste loendustehnika 108.
— valik 123.
Tõenäone suurus 221.
Tõenäosed hälbed 263.
Tõenäosus, empiiriline 272 jj.
—, keerukas 266 jj.
—, matemaatiline 268 jj.
—, tõeline 266.
Tõenäosuse matemaatiline väljend 266.
— piirid 270.
Tõenäosuste-kõver 280.
Tõenäosusteooria 37, 39, 253, 265 jj.
— õpetus 67, 68, 77.
Tõeline tõenäosus 266.
Täppisseadused 305.
Töökaart 166, 167.
Töökava 117.
Tööndusstatistika 370 jj.
Tööstatistika Eestis 380.
Tööstusloendus 370 jj.
— Eestis 372.
Töötabelid 104.
Töötasuindeksid 248.
Töötlemine 118.
Tüübiline hälve 276, 282.
Tüübiline suurus 225.
Tüübilised keskmised 208 jj.
Tüübilised nähtused 18.
Tüübilised read 191.
Tüübiliste ja psüühiliste nähtuste antinoomia 17.
Tüübilisus 9.
United States Bureau of Labor 237.
Unimodaalsed andmed 225.
Urbarium'id 58.
Usutavus 269 jj.
Uurimiskava 117, 119.
Uurimisprogramm 117, 119.
Vaatlus 110, 111, 113, 114, 117.
Vaatluse teostamisaeg 137.
— teostamispaik 138.
Vaatlussubjekt 121.
Vaatlust teostavad organid 129.
Vaatlusühik 111, 122.
Vahetu kokkuloek 164.
Valeur normale 223.
Vastuste lünklikkus 127.
„Waxweiler'i" loenduskast 172.
Vead, juhuslikud 130.
Vead, seaduspäraselt juhuslikud 130, 131.
Veaekstsedenditeooria 290 jj.
Veasuhe 285.
Veerud 180.
Vene statistikud 75, 76.
Vigade-kõver 280.
Vigade lätted 132.
Vigaste vastuste klassifikatsioon 130.
„Vires unitae agunt" 63.
Võrdvõimalikud sündmused 269.
Väikeste arvude püsivus 287 jj.
— — seadus 287 jj.
Väliskontroll 126, 127.
Välismigratsioon 364.
Väljendustabelid 180.
Vältimatud tunnused 108.
Ühiselunähtuste mittetüübilisus 15, 16, 17.
Ühiskondlikud nähtused 18.
Ühiskond statistikateaduse uurimisobjektina 17, 19.
Ühtluse otsimine 114.
Üksikfaktide registreerimine 117.
Üksikjuhtude terav solidaarsus 292.
Üldbüroo 93.
Üldine ehk massiline vaatlus 10.
Üldine intensiivsus 205 jj.
Üldistavad keskmised 208.
Ülejääkide-meetod 37.
Ülemised pealkirjad, tabelite 180.
Ülenormaalne rida 285.
Üllitamine 114.
Zooloogia ja statistika 21.

TÜ RAAMATUKOGU
10300015891981