

Počet pravděpodobnosti v přítomném sporu.

Napsal A. Seydler.

I.

Čísla mluví! Tento výrok slyšíme a pronášíme často, leč zřídka kdy se dle něho řídíme. Suchopárnou leč zřetelnou mluvu cifer nahrazujeme rádi mluvou obyčejnou i tam, kde bychom ku prvé sáhnouti a tím na př. ve vědeckém sporu *silu* neb *váhu* důvodů a protidůvodů přesně vymeziti mohli. Ve složitějších případech jest to ovšem nemožné neb velmi nesnadné; při ohromné komplikaci různých dedukcí a indukcí, jimiž odborník ku poznání *zákonů* svého oboru dospívá, nemůže jiný nežli on sám neb spoluodborník vycíťti, na př. váhu neb dosah nějaké *odchytky* od týchž zákonů, a může tedy na př. historik zcela zbytečně polemisovati s filologem o věci, které nerozumí.

Než mluvíme přec o *jistotě*, o *větší*, *menší pravděpodobnosti* atd. dávající na jevo, že v pochybných neb sporných případech považujeme pravděpodobnosti různých názorů za *veličiny*, jež *měřiti* a spolu *porovnávat* můžeme. Zde se začíná říše *mathematiky*; jiné vědy mohou ji předložiti své výsledky co substrat; — jsou-li takové, že je lze mathematicky formulovati, na př. v souboru jistých zjevů spočítati *zjevy zákonité* a *zjevy nahodilé*, má matematika *právo* učiniti z nich material dalších dedukcí, ať jsou vzaty z přírodních věd, ze sociologie nebo třeba i z filologie.

Ve své zahajující řeči: Počet pravděpodobnosti a Humeova skepse (1883) právem poukázal p. prof. Masaryk k významu zmíněného počtu pro induktivnou logiku; zdá se mi, že se u nás týž počet příliš málo pěstuje, zejména ne v logice, kam i také patří, na malý ovšem prospěch přesného myšlení vědeckého. A přece vede počet ten, jak slavné práce Gaussovy, Laplaceovy, Poissonovy, Queteletovy a jiných čelných matematiků dokazují, k zajímavým a částečně překvapujícím výsledkům i v oborech, kam bychom nebyli ani očekávali, že může padnouti paprsek vedení mathematického (na př. v soudní praxi).

Chci na doklad toho, jak i v poměrně jednoduchých a průzračných případech počet pravděpodobnosti mnohdy soud přímou *zdrucující* pronáší, uvést následující příklad.

Dejme tomu, že bychom v některém spise našli řadu nepravd, neslušných a zpozdilých výroků. Jaký soud utvoří si obyčejný čtenář o spisovateli? Při první nepravdě domnívá se, že jest nahodilou, při druhé zapomíná na tu první a přijímá zase možnost náhody atd. Podobné má se to při neslušnostech a zpozdilostech spisovatele. Následek toho jest, že ostrý úsudek nemůže se vykristalovati. Matematik především počítá a nalezne dejme tomu 16 nepravd, 23 výroků neslušných a urážlivých, 30 výroků zpozdilých. Nyní váží; připouští na př., že při nepravdách jest omyl tak pravděpodobný jako lež (úmyslná nepravda); při neslušnostech nedopatření třeba dvakrát spíše možné než urážlivý úmysl; při zpozdilostech podobné nedopatření třeba čtyřikrát spíše možné nežli obmezenost rozumová, která podobnou zpozdilost zavinuje. A výsledek? Pravděpodobnosti, že všechny ty nepravdy, neslušnosti, zpozdilosti jsou nahodilé,

jsou pouze: $\left(\frac{1}{2}\right)^{16}$, $\left(\frac{2}{3}\right)^{23}$, $\left(\frac{4}{5}\right)^{30}$; t. j. můžeme sázeti 65535 proti jedné, že se dopustil spiso-

vatel onoho spisu *alespoň jednou zúmyslně lži*, více než 10.000 proti jedné, že se dopustil alespoň jednou *zúmyslně urážky*, více než 800 proti jedné, že alespoň částečně mají zpozdilé výroky jeho příčinu svou v *obmezenosti rozumové*. Jak charakteristické jsou rysy nalezeného soudu proti mlhavému obrazu, jež si o této věci utvoří čtenář obyčejný!

Jsou ovšem případy, kde podobné klopotné vyšetřování jeví se býti zcela zbytečným. Ve své přednášce odbyvané v Měst. Besedě a v politických listech našich uveřejněné, tak že tuším *zodpovědnost za své výroky nese* praví p. Martin Hattala mezi jiným:

„Podaří-li se nám ale poraziti je (odpůrce RKého), co z toho pojde? Že se oni budou musit rozdělit ve dvě třídy, ... a my volbu úplně jim ponecháme, chtějí-li býti *hlupáky* neb *podvodníky*.“ Panu Martinovi Hattalovi ovšem nepodařilo se ještě poraziti ty odpůrce, za to se mu šťastně podařilo, sloučiti všechny tři zmíněné kategorie nepěkných věcí v jedné větě. Že by ten, kdo vážné důvody pro pochybnosti své uvádí, takové, jichž vyvrácení teprv se musí *podariti*, tedy ještě *nepodařilo*, musil býti buď *hlupákem* neb dokonce *podvodníkem* (!!!), jest patrné *předně nepravda*, za druhé *nanejš urážlivý a neslušný výrok* a za *třetí velká zpozdilost*. Pan Martin Hattala byl prý za výrok svůj odměněn „boulivým souhlasem a vese-

losti*. Altro paese, altri costumi! V Německu souhlasil každý slusný clovek s D. Fr. Straussem, když v zcela podobném případě odpověděl Hengstenbergovi: „Ein solches Verfahren ist gegen das wissenschaftliche Kriegs- und Völkerrecht, und wer es sich zu Schulden kommen lässt, verdient mit Schmach aus den Schranken gejagt und für unwürdig erklärt zu werden, dass je wieder ein ehrlicher Kämpfer eine Lanze mit ihm breche“ — (v. Hausrath: D. Fr. Strauss und die Theologie seiner Zeit; I. str. 295.).

Leč vraťme se k počtu pravděpodobnosti. Neuvědoměle užíváme ůvah o pravděpodobnosti každé chvíle — leč bez principů, tak že se ostře vymezených výsledků nedoděláváme, ano i nedůsledností mnohých se dopoustíme. Jednou se rozhodujeme na základě nepatrné převahy důvodů: obžalovaný odsuzuje se, vyslovilo-li se ze 12 porotců 7 pro vinu jeho; podruhé váháme, i když sebe značnější převaha se objevuje.

Patří to k vědecké disciplíně, že si zjednáva každý *odborník* ve svém *odboru* soud o různých pravděpodobnostech a že dovede *vážiti* důvody, i když si je byl *numericky* nevyjádřil. Žádáme na př. na soudci, aby smysl pro takové *vážení* byl u něho vyvinut; žádáme to i na vědci, a proto překvapuje nás u osob vědecky vzdělaných nedostatek smyslu pro odvažování důvodů a snadnost, s jakou je nevyvracují, nýbrž z cesty jim jdou. Zcela správně poukazuje p. prof. Gebauer (Ath. str. 193.) k *úžasné váze*, kterou by nabyly v starém latinském rukopise chyby v něm obsažené, kdyby *týmž chybám* byla před nalezením rukopisu učila osoba, jež se později s rukopisem co starým vytasila. P. prof. Kalousek (v Osvětě str. 377.) registruje sice také tuto tak důležitou okolnost, t. j. *koincidencei týchž chyb na dvou místech, jež nemají než náhodile spolu souviseti*, váží si jí však tak málo (praví o ní výslovně: „to není překážkou . . .“), že se mu po chvíli ztrácí pod rukama, a o několik řádek dále *táže se jen, je-li každá chyba důvodem podezření? Ovšem že jest!* Chceme třeba připustiti, že *snad* důvodem o sobě tak nepatrným, že jako tenká hůlka snadno se zlomí — o čemž ovšem filologovi, ne historikovi souditi slusí; je-li však chyb těch hodně mnoho, a jsou-li spjaty kruhem zmíněné coincidence, nezlomí svazek jich ani nejsilnější ze synů Svatoplukových. Kdyby i ony odchylky každá o sobě měly váhu nepatrnou — čemuž ovšem na základě auktority p. Gebauerovy, jež mi tuším právem v této otázce více platí nežli auktorita p. Kalouskova, nevěřím —, ona coincidence jest jakoby *koefficient*, kterým se váha odchylek násobí. *Význam tohoto koefficientu podezřívati, dokud jeho velikost není známa, není počínání vědecké.* Zdá se mi, že všichni nepředpokládají jsou přesvědčení o osudném dosahu coincidence, které v předešlých dvou číslech Athenaea byly uvedeny; i v těch kruzích, kde o způsobech vědeckého zkoumání věru není ani tušení, počítována váha jejich a sáhnuto k domněnce, že RK. již dříve byl znám Ilankovi a jiným. U nás však věru nelze býti dosti zřetelným; z příčiny té odhodlal jsem se *velikost onoho koefficientu přibližně určití*.

II.

Všechny ůkazy podrobeny jsou pevným *zákonům kmotného* neb *duševního světa*, vykládají se z příčin: *sil* neb *úmyslů*. Příčin těch bývá veliké množství; pokud jich všech zřetelně nepoznáváme, mluvíme při pozorovaném zjevu o *náhodě*, nemíníce tím, že by zjev bez veliké příčiny nastal, nýbrž že příčin jest tolik, že nelze výsledek předvídati. *Poisson* *) vymezuje náhodu takto: soubor příčin, které podmiňují jistý zjev, nemajíce vlivu na abstraktnou pravděpodobnost, t. j. na poměr příznivých pro ten zjev případů ku všem možným případům. Házím-li kostkou, má velmi mnoho okolností vliv na výsledek, t. j. na vržené číslo, okolnosti ty nemají však vlivu na pravděpodobnost výsledku, která je ve všech případech $\frac{1}{6}$. Někdy má nějaká příčina převahu a jest nám známa, tak že jest nám řada zjevů zákonitou, jsouc podrobena určitému zákonu. Ostatní neznámé příčiny způsobují *odchylky* od téhož zákona, jež nazýváme náhodilými, přisuzujeme *náhodě*, ač-li pro ně nehledáme výkladu z jiných příčin neb zákonů.

V RK. vyskytují se dle p. prof. Gebauera četné odchylky od zákonů české mluvnice, abstrahovaných z jiných památek nepodezřelých. Pan prof. Gebauer považuje je za *odchylky*; poněvadž se to s druhé strany částečně popírá, nazveme je *zvláštnostmi*, v čemž se tuším sečkáme se souhlasem obou stran dotud, dokud zvláštnosti ty nebudou doloženy podobnými zjevy v jiných památkách tak, aby přestaly býti *zvláštnostmi*.

Z uvedeného patrno, jak důležitým jest pro přítomný spor pojem *náhody*. Smlne-li zvláštnosti RK. považovati za *náhodilé* čili *bezúmyslné*, tedy na příklad za výsledky roztr-

*) Recherches sur la probabilité; cituji něm. překlad od Schuuse, str. 51.

žitosti, za omýly atd. pisarů a prepisovačů podobné našim chybám tiskovým,*) odpadá všeliká potřeba vykládati je a můžeme — se stanoviska filologického — spokojiti se s rukopisy tak jak jsou, podobně jako se spokojujeme s knihou obsahující tiskové chyby. Nejsou-li nahodilé, nastavá nám ovšem *naléhavá povinnost*, vyložiti je, t. j. vyhledati příčiny těch zvláštností, tvořiti k tomu cili *všechné hypotézy* vzhledem k těmto příčinám a odvažovati pravděpodobnosti jednotlivých hypotéz.

Zvláštnosti RK. jsou dvojí: jedny vztahují se k rukopisu samému beze zřetele k jiným spisům, druhé k té okolnosti, že některé ty zvláštnosti vyskytují se *zároveň* co zvláštnosti jiných spisů.

Budu tedy vyšetřovati:

1. *pravděpodobnost hypotézy, že jsou zvláštnosti oněch rukopisů nahodilé;*
2. *pravděpodobnost hypotézy, že souhlas těch zvláštností se zvláštnostmi některých spisů*

XIX. století (z doby před objevením RK.) *jest nahodilý.*

Pro jednoduchost pomlčím o RZ.

Opětuji, že jakožto matematik jsem *povolán*, řešiti přítomný problem; materialem jsou mi uvedené v dosavadních článcích Athenaea *koincidence a zvláštnosti*. Připomínám dále: čím větší jest pravděpodobnost na straně pouhé náhody, tím více to svědčí ve prospěch pravosti rukopisů RK.; čím větší naopak pravděpodobnost na straně zákonitosti oněch zvláštností, a příčinného svazku vzhledem ku koincencím, tím více to svědčí proti pravosti, poněvadž tím více vzrůstají rozpaky, jak sobě onu zákonitost a tento příčinný svazek bez poškození víry v pravost upravit a představit.

Z toho mi plyne pravidlo: *aby se nezdálo, že straním názoru, o němž jsem subjektivně přesvědčen, rozhodnu ve všech případech, kde přesný rozbor mathematický není možný, v mezích počtem pravděpodobnosti skýtaných ve prospěch hypotézy pouhé náhody.* Není to zcela nestranné, doufám však, že s tím budou obhájcové RK. spokojeni.

III.

Jsem nucen, uvéstí nyní několik vzorků; odkazují ve věci té k četným spisům o počtu pravděpodobnosti, českého čtenáře zejména též k článku p. prof. A. Pánka v XII. ročníku Časopisu pro pěst. math. a fys., str. 227. a násl.

Abstraktní pravděpodobnost určitého zjevu měří se podílem počtu příznivých případů ku všem možným případům. Je-li nám dán větší počet zjevů, z nichž počet *a* vyniká jistou vlastností *A*, kdežto počet *b* vlastnosti té postrádá, můžeme se tázati po pravděpodobnosti *P*, že v souboru *a + b = c* zjevů právě *a* jich bude opatreno vlastností tou. K řešení otázky té musíme znáti pravděpodobnost objevení se jednotlivého zjevu o vlastnosti *A*. Budiž pravděpodobnost ta *x*; pak jest

$$P = c_x \cdot (1 - x)^{c-x}$$

kde jest c_x známý symbol pro

$$\frac{c(c-1)(c-2)\dots(c-a+1)}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot a}$$

Je-li na pr. v nádobě dvakrát tolik černých co bílých kuliček, jest pravděpodobnost, že mezi 10 tahy, při nichž kuličku vždy zpět vložíme, 4krát černou, 6krát bílou vytáhneme:

$$10_6 \left(\frac{2}{3} \right)^4 \left(\frac{1}{3} \right)^6 = \frac{1120}{19683} \approx \frac{1}{17}$$

Někdy pravděpodobnost *x* neznáme; jsou pak možny *různé hypotézy* o podmínkách události majících vlastnost *A*. Jednou z hypotéz těch jest *naprostá náhoda*; jinou *naprostá zákonitost*, neb při dílech rukou lidských *naprostá úmyslnost*. Při takových dílech rukou lidských, jakými jsou na př. rukopisy, nemůže nikdo popírati, že jest *možná* úmyslnost ve všech jednotlivostech, byť byla i pravdě nepodobnou. Budiž pravděpodobnost jistých zjevů: P_1 dle hypotézy H_1 , P_2 dle hypotézy H_2 , P_3 dle hypotézy H_3 atd. Můžeme se nyní tázati: *jaká jest pravděpodobnost $Q_1, Q_2, Q_3 \dots$ jednotlivých hypotéz $H_1, H_2, H_3 \dots$* Theorie odpovídá:**)

$$Q_1 = \frac{P_1}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots}, Q_2 = \frac{P_2}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots}, Q_3 = \frac{P_3}{P_1 + P_2 + P_3 + \dots}$$

*) Náhodou jest i hlodavý zub času, který může na př. usazením nějakého barviva změnití některé písmeno.

**) V. Pánek, l. c. str. 229.; Poisson l. c. §. 41. 42.

Je-li jednou z hypotéz těch (na př. H_2) *naprostá zákonitost* neb *úmyslnost*, jest $P_2 = 1$, poněvadž jakoukoli událost v hypotéze té smíme očekávati s naprostou jistotou. Tu jest:

$$Q_1 < P_1, Q_2 < P_2, Q_3 < P_3 \dots$$

máme tudíž větu: *můžeme-li připustiti mezi všemi možnými hypotézami též hypotézu naprosté úmyslnosti, jest pravděpodobnost jakékoli hypotézy menší nežli pravděpodobnost dané události, vypočítaná na základě oné hypotézy.*

Případ RK. sem patří. Vyskytují se zde zvláštní tvary a zvláštní koincidence těch zvláštních tvarů se zvláštními tvary spisů XIX. věku z doby před objevením jejich. Nikdo nebude popírati, že si můžeme alespoň mysliti zvláštnosti ty vesměs zámýslna způsobeny, na př. co dialektické tvary, kde se písař řídil *zákonem* nějakého dialektu; nikdo nebude tvrditi, že a priori smí býti připuštěna jen možnost pouhé náhody, nahodilých omylů — to byl by ovšem nejpohodlnější způsob diskuse, *kdyby se zakázala všeliká domněnka mimo domněnku pouhé náhody.* Ostatně připuštěme na chvíli, že není ani možné napsati 800 řádek bez nahodilých chyb: což když pak písař spis přehlídá a *nahodilé chyby četnými rasurami* odstraní — ani potom není *možno*, aby byl spis bez nahodilých chyb?

To vše pravím proto, aby bylo patrné, že kladá pravděpodobnost hypotézy pouhé náhody rovnou pravděpodobnosti, kterou má zjev dle té hypotézy, čímž hypotézi pouhé náhody dle pravidla na konci č. II. vysloveného *vzácnou koncessi*. V skutku jest ona první pravděpodobnost mnohem menší nežli druhá, a sice *právě tím menší, čím menší jest pravděpodobnost naprosté příčinné souvislosti neb úmyslnosti.* Čím menší jest Q_2 , tím větší musí býti jmenovatel tohoto zlomku, jehožto číselník jest $P_2 = 1$; týž jmenovatel vyskytuje se však též ve zlomku Q_1 , místo kterého klademe hodnotu číselníku P_1 .

V RK. vyskytuje se v c tvarech (slovesch nebo syntaktických vazbách) a zvláštnosti b tvarů pravidelných; pravděpodobnost, že se vyskytne zvláštnost na jednom místě, budiž x , tudíž pravděpodobnost, že se vyskytne tvar pravidelný, $1 - x$; pravděpodobnost hypotézy, že jsou zvláštnosti ty nahodilé, jest dle uvedeného vzorku menší než

$$P = c_a x^a (1 - x)^b.$$

Hodnotu x neznáme; učiníme hypotézi náhody *novou koncessi*. Vyhledáme totiž *největší možnou hodnotu* výrazu P . Počet diferenciální uči nás, že hodnota ta nastane pro:

$$x = \frac{a}{c}, 1 - x = \frac{b}{c}.$$

Jest tedy

$$P = c_a \left(\frac{a}{c}\right)^a \left(\frac{b}{c}\right)^b.$$

Dokud a jest menší nežli $\frac{1}{2}c$, jest číslo to tím menší, čím větší jest a , t. j. čím větší počet odchylek, tím menší pravděpodobnost, že jsou nahodilé — což ovšem zdravý rozum i bez počtu chápe. Je-li a větší nežli $\frac{1}{2}c$, stává se výraz na pravé straně onoho vzorku opět větším, což by bylo paradoxalním, kdyby P číslu tomu se rovnalo; nezapomínejme však, že jest P menší.

V RKém jest asi 5400 slov; p. prof. Gebauer sděluje mi, že čítá v něm asi 700 odchylek čili zvláštností — řekněme raději jen 540, tak že jest v každém 10. slově nějaká odchylka od toho, co bychom dle jiných starých památek očekávati mohli. Tyto odchylky nesmíme ovšem házeti do jednoho koše; jsou rozmanité a měli bychom si je rozdělit v skupiny a každou o sobě obhlédávati. Provedu výpočet vzhledem k jedné takové skupině. Dle laskavého sdělení p. prof. Gebauera jest v RK. 89 imperfekt, (3. os. sing.), mezi nimi těchto 17, od jiných památek 2. třetiny XIV. stol. odchylných: převalise, pokročise, hrnůse, proměťse (2krát), vstáse (2krát), zvícežise, dodáse, podáse, smáhse, půščase, řváse (2krát), bltžise, vrátise, zatemňise. Pravděpodobnost, že se tyto odchylky pouhou náhodou vyskytují, jest menší než $\frac{1}{17}$, $\left(\frac{1}{17}\right)^{17}$ $\left(\frac{2}{3}\right)^{72}$ tedy než $\frac{1}{17}$ neb $\frac{1}{9}$.

Přítomný příklad jest velmi instruktivním proto, že dle p. prof. Gebauera všechny odchylky v imperfektech záležejí v užití mechanického pravidla analogického, t. j. v odsunutí koncovky -l od participia a v nahrazení koncovkou -še. Připomínám to jen proto, aby mi nebylo namítáno, že hypotéza *nevědomosti auctorovy*, které by se mohlo užití k výkladu těch odchylek, jest identická s hypotézou *pouhé náhody*. Zde by se nevědomost ta jevila užitím *pravidla* chybnou analogii utvořeného.

Když bychom si utvořili všechny skupiny odchylek k sobě náležejících a vyhledali pro ně pravděpodobnosti $P_1, P_2, P_3 \dots$, jaká jest nyní pravděpodobnost *společného* jich vyskytnutí se?

Dle počtu pravděpodobnosti součin $P_1 P_2 P_3 \dots$; čtenář zajisté již předvidá, co z takého součinu *zlomků* vyjde. Nemůžeme se pouštět v tvoření všech těch skupin; kdyby každá čítala průměrně 17 odchylek jako ta, kterou jsme vyšetřovali, bylo by jich přes 30, řekněme tedy, že jich jest jen 10 — čímž zajisté činíme koncesi hypotézi pouhé náhody. Všeobecné odhadnutí učí, že čím větší počet odchylek, tím menší jest pravděpodobnost pouhé náhody: kdybychom těch 10 skupin rovnoprávně rozdělili na slova v RK. i na odchylky, čítala by každá skupina 540 slov a 54 odchylek, byla by pravděpodobnost *pouhé náhody* jedné takové skupiny menší než $\frac{1}{17}$. Zajisté tedy neukřivíme hypotézi pouhé náhody, když ji připustíme za pravděpodobnost jedné skupiny číslo shora nalezené, t. j. $\frac{1}{9}$. Z toho následuje:

Pravděpodobnost, že by se všechny skupiny vyskytující se v RK. zvláštností současně pouhou náhodou do onoho rukopisu byly vložily, jest menší než $(\frac{1}{9})^{10}$, t. j. menší než jedna dělená 3480 milliony. Jinými slovy: máme 3480 millionů stejně závažných důvodů proti jednomu domnívatí se, že nejsou v RK. se vyskytující zvláštnosti *vesměs* pouhou náhodou způsobeny.

Mathematika může nás tudíž v přítomném sporu poučiti o tom, že jest při velmi (vlastně ohromně) malé pravděpodobnosti pouhé náhody naší *povinností*, starati se o výklad oněch zvláštností, neobyčejných slov a forem. *Výsledek ten má svou cenu*; viděli jsme, jak velice skromné požadavky p. prof. Kalousek klade vědě a přesnosti vědecké, an se spokojuje s domněnkou, že se pisar rukopisu mohl — z celého kontextu patrně, že míněno *náhodou* — zmýlití.*)

Z mého rozboru jest dále patrné, že musí přívržencům hypotézy *pouhé náhody* záležeti na tom, aby počet zvláštností těch byl co možná ztenčen. Jsem bohužel nucen, horlivost ve zmenšování počtu těch zvláštností ochladiti poznámkou, že tím v *punktu koincidence* pravděpodobnost pouhé náhody tím povážlivěji se zmenšuje (v. č. IV.).

O výkladu oněch zvláštností matematika ovšem ničehož pověděti nemůže. Jsou patrně možny různé hypotézy: dialekt (A), poetická mluva (B), nevědomost původcova (C) atd. Pokud vím, byly posud sneseny důvody pouze pro poslední hypotézi (C); pro první dvě hypotézy *terzema* byla *možnost* bez všelikých dokladů. A tu opět důrazně musím připomenouti, že jest *chybnou domněnka, jakoby stačilo na vyvrácení hypotézy důvody podírané poukázati k jiným hypotézám in abstracto možným, ale buď nedoloženým, buď důvody chatrnými doloženým*.

Nemohu v případě tak komplikovaném podati exaktní theorii mathematickou, doložím věc alespoň příkladem. Dejme tomu, že jsme po pouhém seznání zvláštností v RK, po zjednaném přesvědčení o nemožnosti pouhé náhody přestali na uvedených třech hypotézách A, B, C a odhadli jejich pravděpodobnosti na $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{9}$. Dejme tomu, že hledíme vyložití slovo *úpěchu* (ve smyslu spěchati) důvody, jež mají v hypotézi A váhu $\frac{1}{9}$, v h. B váhu 0, v h. C váhu $\frac{1}{9}$.**) Dle vzorku na str. 70. Poissonova spisu klesne pravděpodobnost hypotézy A (dialekt) na $\frac{1}{9}$, pravděpodobnost hypotézy B (poetická mluva) na 0, kdežto stoupne pravděpodobnost hypotézy C (nevědomost auktorova) na $\frac{1}{9}$. Opětuji, že to pouhý příklad, milerád se zavazují k přesnějšímu výpočtu, bude-li mi od filologů poskytnut potřebný k tomu material.

Pripominám ještě, že se pravděpodobnost hypotézy *nemění*, uvádí-li se pro ni důvod, jehož váha jest $\frac{1}{9}$. Zdá se mi, že je velmi shovívavým vůči takové *zamklé* hypotézi (A neb B) *mlčení* její vziti za důvod *tak značné váhy*.

IV.

Budiž ve skupině zjevů A (na př. RK.) a zvláštností, b tvarů pravidelných, $c = a + b$ tvarů všech; pro skupinu zjevů B (na př. Hankovy interpolace, jeho grammatické poznámky atd.) mějme obdobná čísla: $\alpha, \beta, \gamma = \alpha + \beta$. Všechny oběma skupinám společných, ať pravidelných, ať odchýlných tvarů budiž počet p, mezi nimiž jest m *zvláštností oběma skupinám společných*, kdežto ostatní mohou býti dílem zvláštností rozdílné, dílem tvary pravidelné. Jaká jest pravděpodobnost, že se *pouhou náhodou* vyskytuje počet m společných zvláštností?

*) Čteme v Osv. str. 378.: „Když klasickým filologům rozumí se samo sebou, že *přepisovači* latinských auktorů dělávali *chyby*, jakým právem předpokládá se, že pisari dvou českých rukopisů a jen dvou rukopisů, nikdy nemohli se zmýlití, tak že *každá chyba* jest důvodem podezření?“ — To „nikdy“ a „každá chyba“ jest novým dokladem jak na lehkou váhu bere p. prof. Kalousek vědecké důvody. Kdo žádal na pisarích RK., aby se *nikdy* nezmylili? Pravděpodobnost pouhé náhody *jediné chyby* v 5000 slovech jest něco menší než $\frac{1}{2}$, i necháme si zde náhodu rádi libiti. Ale při 100,540, dokonce 700 zvláštnostech?!

**) Jest věci pp. filologů, posouditi, zdali mé odhadnutí s věcí poněkud se srovnává. Mé mínění jest, že jsem hypotézi A proti C velmi stranil.

V hypotesi pouhé náhody může se každý z c prvků A stati nosičem zvláštnosti; je-li těchto a , jsou možny c_a skupiny takových zvláštností, a podobně jsou možny γ_a skupiny zvláštností v γ prvcích B .

Všech možných případů jest tedy: $c_a \cdot \gamma_a$. Příznivých pro objevení se m koincidencí zvláštností jest méně než:

$$p_m \cdot (c - m)_{a-m} \cdot (\gamma - m)_{a-m}$$

Jest totiž p_m číslo udávající všechny možné skupiny koincidencí; ostatní dvě čísla udávající možné skupiny po odečtení m koincidujících při zjevech A a B . Zde jsou však možny též případy více než m koincidencí, jež se však nevyskytují. Patrně jest pravděpodobnost P objevení se jakékoli skupiny m koincidencí, tudíž i pravděpodobnost pouhé náhody těchto koincidencí Q menší než

$$R = \frac{p_m (c - m)_{a-m} (\gamma - m)_{a-m}}{c_a \gamma_a}$$

Příklad 1. Ve spise A čítáme 500, ve spise B 2000 různých slov, mezi nimi 200 souhlavných; určitá nápadná zvláštnost objevuje se v obou spisech v témž slově; jaká jest pravděpodobnost náhody?

$$Q \sim R = \frac{200}{500 \cdot 2000} = \frac{1}{5000}$$

Příklad 2. Čítáme-li podobně 200 slov ve spise A , 800 ve spise B , mezi nimi 100 souhlavných a v těchto opět jednu nápadnou zvláštnost v témž slově, jest opět

$$Q \sim \frac{100}{200 \cdot 800} = \frac{1}{1600}$$

Příklad 3. Položme $c = 200$, $\gamma = 50$; $a = 40$, $\alpha = 16$; $p = 40$, $m = 12$; bude

$$Q \sim R \sim 1 : 13000000$$

Příklad 4. Položíme-li místo předešlých čísel všude jen poloviny, obdržíme okrouhle

$$Q \sim R \sim 1 : 5000$$

Příklad 5. Položme ještě $c = 200$, $\gamma = 50$, $a = 37$, $\alpha = 13$, $p = 40$, $m = 9$; obdržíme:

$$Q \sim R \sim 1 : 300000$$

Přikročíme k výkladu těchto příkladů:

1. V RKém nalézá se „*upěchu*“ ve smyslu *spěchali*; v jedné básni Jungmannové „*upěje*“ ve smyslu *spěje*. Všichni filologové, jichž jsem se o tu věc tázal, dotvrzovali, že slovo to není jen zvláštnost, nýbrž i monstrum; mně zde ovšem dostačí, že to nápadná zvláštnost.*) Je-li v RKém 500 různých slov (t. j. prvků, v jichž kmenu by se podobná zvláštnost objeviti mohla), v básních a překladech Jungmannových před objevením RKho 2000 různých slov a mezi nimi souhlavných, jest pravděpodobnost pouhé náhody této koincidence menší než $\frac{1}{50000}$.

2. *Ta* vrchol (fem.) jest též nepopíratelně nápadnou zvláštností. Položme v RKém 200, u Jungmanna 800 substantiv, mezi nimi 100 identických, jest pravděpodobnost pouhé náhody této koincidence menší než $\frac{1}{100000}$.

A pravděpodobnost náhody obou koincidencí jest menší nežli součin, t. j. lze se založiti 8 miliony proti jedné, že pouhou náhodou se takové dvě koincidence mezi RK. a básnickými spisy Jungmannovými vyskytnouti nemohou. Podobných koincidencí máme péknou řadu: zkad. zhovadilý, jme se činiti něco; iskat něco (akk.) atd. O těch zatím pomlčíme.

3. Příklad ten svědčí shodám různých zvláštností v RKém a u Hanky (Uvedení, Interpolace; k tomu Píseň na Vyš.). Shody ty jsou: 1. imperfekta tvaru odchýlného; 2. praesens druhé a třetí osoby u sloves vzorů trpěti, nositi; 3. výhradné užívání mladšího tvaru *sie*; 4. dual fem. *tě* místo *ta*; 5. zaměňování imperfekta s aoristem; 6. instr. sing. subst. vzoru znamenie; 7. adverbia tvořená s koncovkou *-o*; 8. odchýlné užívání adjektivních tvarů jmenných a složených; 9. zaměšití užíváné ve smyslu zaškarediti; 10. vnoriti užíváné místo vznoriti; 11. pochládeček — v Jahodách a v Písní na Vyšehrad; 12. důsledné psaní vsie, vsieho... místo vse, všeho (t. j. vsé, všeho místo vse, všeho) — odchylka Hankou zámyslna do vydání Hradeckého rukopisu zavedená — a v RKém se vyskytující.**)

*) Zvláštnost ta co zvláštnost zůstane, i kdyby se podařilo vykrucováním jasného smyslu na obou místech způsobiti zdání, že je nějaký výklad filologický možný.

**) Shody uvedené, vyjma poslední, nalezneme čtenář vešměs doloženy v Ath. str. 154. a násl.; poslední jest spojena v nynějším čísle Athenaea (v. nahoře).

Máme tedy alespoň 12 různých *shodných* zvláštností; kdybychom je každou o sobě vysetrovali, obdrželi bychom o sobě překvapující čísla. Ku př. *pochládeček* v domnělém spise z XIII. stol. a v podvrženém spise XIX. stol. (Píseň na Vyšehrad), a jinak nikde v *celé* české literatuře před r. 1817! Dle analogie příkladů 1. a 2. byla by pravděpodobnost této *jediné* koincidence menší než 1 : 1000, a to byl by jen jeden faktor z dvanácti! Patrně, že tím hypotéza pouhé náhody *ohromně* získá, svolíme-li k tomu, hoditi všechny ty různorodé koincidence do jednoho koše. Rovněž bude ji tím výhodnějším, čím *méně* přijmeme všech prvků v obou spisech, čím *více* zvláštností v obou spisech, čím *více* souhlasných prvků v obou spisech a čím *méně* souhlasných zvláštností. Poslední číslo je nám dáno; ostatní odhadneme co možná příznivě pro hypotézu pouhé náhody. Dle toho položena jsou čísla v příkladu 3. — méně než 200 prvků (grammatických forem atd.) v RKém, více než 40 v nich zvláštností atd. nebude v nich nikdo chtíti předpokládat. I vidíme, že jest pravděpodobnost pouhé náhody při shodě těch zvláštností v RKém a v Hankových (neb alespoň v současných k věci té hledících) pracích menší než 1 : 13000000!

Toto poslední číslo jest onen koeficient, který jsme slíbili vypočítati; a nyní vidí tuším každý, že vyhnouti se argumentu váhy takové jest sice pohodlné, nikterak ale vědecké.

4. Aby se vidělo, že se rozpoltěním zvláštností v různé skupiny nic nezíská, počítán příklad čtvrtý s polovinou koincidujících zvláštností. Pravděpodobnost koincidence obou polovin byla by opět součinem pravděpodobností obou případů o sobě uvažovaných, zde tedy menší než čtvrté zlomku

1 : 5000, t. j. menší než 1 : 25 milionů!

5. Příklad poslední jest počítán tak jako třetí, s tím rozdílem, že vynechány jsou koincidence: *zaměšiti*, *vnoriti* a *pochládeček*. Výsledek jest i tu zdrcující (1 : 300000); nesmíme však zapomenouti, že bychom nyní vynechané tři shody o sobě v úvahu vzíti a příslušnou jejich pravděpodobnost co činitel další připojiti musili. Pro jedno slovo: *pochládeček*, odhadnut činitel ten nejméně na 1 : 1000: již tím máme v jmenovateli místo dříve nalezených 13 milionů 300 milionů!

V.

Resumujeme nyní:

1. *Můžeme sázeti přes 3000 milionů proti jedné, že nejsou všechny „zvláštnosti“ RKho pouhými náhodami.*

2. *Můžeme sázeti alespoň 13 milionů proti jedné, že není náhodilou shoda jistých „zvláštností“ RKho s jistými „zvláštnostmi“ u Hanky před objevením RKho se vyskytujícími.*

3. *Můžeme sázeti alespoň 8 milionů proti jedné, že není náhodilou shoda jediných dvou nápadných „zvláštností“ (úpěti = spěti a ta vrchol), vyskytujících se v RKém a v básních Jungmannových před objevením RKho, i když o ostatních shodách úplně pomlčíme.*

4. *A lze tedy sázeti alespoň 100 billionů proti jedné, že není současně náhodilou shoda RKho s jistými před objevením RKho známými publikacemi XIX. století.*

Pravděpodobnosti (vlastně pravdě-nepodobnosti) ty určeny jsou na základě pouhého počítání jednotlivých zvláštností; jak zle by teprve věc dopadla při vážení jich, k čemuž pouze filologie jest povolána, nelze ani přibližně určit. Přes opačné tvrzení historika pana prof. Kalouska ubezpečovali mne klassičtí filologové, s nimiž jsem o věci té mluvil, že by chyba „daviti“ místo „dediti“ nepochybně stačila k odsouzení rukopisu domněle z dob klassických pocházejícího. Je-li v RKém něco podobného, nechť opět rozsoudí filologové; já jen proto to podotýkám, by vidno bylo, že počítaje na př. kolísavě užívání imperfekta a aoristu za *jedinou* zvláštnost, učinil jsem hypotézi pouhé náhody koncessi, s kterou filolog, citící snad ohromnou pravděpodobnost takové zvláštnosti již o sobě, sotva bude spokojen.

Příklad to objasní. Pravděpodobnost, že *zítra slunce více nevyjde*, můžeme vysetrovati na základě *isolované* zkušenosti, že vycházelo, pokud historické zprávy sahají, již as 2000000krát; neb na základě souvislých zákonů přírodních a naší o nich známosti. V prvním případě jest pravděpodobnost, že *slunce zítra více nevyjde*, jistě větší než:

1 : 2000000.

V druhém případě jest tak nesmírně nepatrná, že nelze ji ani přibližně udati. Mysleme si člověka (a takových žije mnoho ještě ve středu našem), který *neznaje zákonů přírodních*

z historických pramenů by poznával, jak dlouho slunce již den co den vychází, a náhle by se *jal o tom pochybovati, zda-li zítra vyjde. Co o člověku tom budeme souditi?!*

Nuže, člověk ten má 1500krát více důvodů pro svou pochybnost nežli my máme pro tvrzení, že jsou *všechny* zvláštnosti RKho nahodilé! Má 50millionkrát více důvodů pro tutéž pochybnost, nežli my máme pro tvrzení, že jsou *všechny* shody RKho se spisy XIX. století před objevením jeho nahodilé.

Kdybychom pak zvláštnosti RKho a zvláště ty koincidence vážili vázkami filologického důmyslu, klesla by bezpochyby pravděpodobnost pouhé náhody podobně jako klesá pravděpodobnost empirická, že slunce více nevychází, ve světle souvislé známosti všech zákonů přírodních.

Že podobné koincidence nutně se dovolávají výkladu, že je nesvalujeme na pouhou náhodu, rozumí se vlastně samo sebou. Jediná koincidence mezi „Jaroslavem“ RKho a českým překladem „Millionu“ dostala k utvrzení přesvědčení, že tu *příčinný svazek*, a vysloveny hypotese dvě: skladatel „Jaroslava“ znal český překlad „Milliona“ (Gebauer), překladatel „Milliona“ znal básně „Jaroslav“ (Jireček, v Čas. Mus. r. 1877.).

Podobně budeme souditi: buď skladatel RKho znal práce českých literátů v XIX. stol.; neb: čeští literáti v XIX. století (v letech 1803—1817) znali RK. Ostatně snad jsou možny ještě jiné hypotese, na př. hypotese *zázraku* (auktoria p. Martin Hattala).

Mathematika snad také bude moci promluvit ve věci té, až budou jednotlivé ty hypotese vzdělány. Posud byla pouze hypotese prvá vědecky konstruována. Kdo by pak myslil, že se objde bez jakékoli hypotese, má týž nárok na název soudného člověka, jako ten, kdo by nám s vážnou tváří prorokoval, že zítra slunce více nevychází.

VI.

Vida, že se svaluje tak velké břemeno na slabá bedra pouhé náhody, chtěl jsem co *matematik* vyšetřiti, zdali ta ubohá náhoda tolik toho unese, užívaje při tom substratu *filologickým* rozbořem mi poskytnutého a *nikým nepopíraného* (důkazem, že „zvláštnosti“ tu jsou, jest klopotná a neúspěšná snaha, vyložití je).

K takovému rozboru jsem co *matematik úplně oprávněn*; kdo oprávněnost tu by popíral a tvrditi by chtěl, že matematika o podobné problémy se zdarem pokoušeti se nemůže, dokazuje jen nevědomeštnost svou vzhledem k výši, na jaké se logika (= počet) *pravděpodobnosti* nalézá. *)

Mohu právem tvrditi, že se mi podařilo, oč mi v této otázce *jediné šlo; vyloučiti náhodu z přítomného sporu*. Pro každého rozvážného posuzovatele jde z toho na jevo povinnost všech, kteří se o RK. zajímají, vyložití ony „zvláštnosti“, a naléztí ten *příčinný svazek*, jenž zvláštnosti ty v RKém se nalézající poutá ku zjevům literárním XIX. století *před* objevením RKho.

Jediná možnost, zvrátiti dosah mých dedukcí, byla by: a) buď ukázati, že *všechny* ty zvláštnosti ani zvláštnosti nejsou, t. j. i kdyby jejich *výklad filologický* se podařil, zbývá ukázati, že nejsou zjevy neobyčejnými, t. j. že se s nimi setkáváme i v jiných památkách *tomu měrou*, jako se tvary jinými; b) aneb ukázati, že jsem v math. dedukcích pochybil. A tu již osměluji se prositi *ne-odborníky*, t. j. *ne-matematiky*, aby svého práva, blamovati se námitkami nedorozuměním vzniklými, příliš nezneužívali. *Zde to skutečně nejde, skaliti rodu a potom v kalu lovití*. Tak daleko neměl by se nikdo odvážiti jako onen Hoffmann, o němž praví *Hausrath* ve spise již citovaném: „Die Kaltblütigkeit, mit der Hoffmann 2×2 fünf heisst, und es eine bodenlose Versicherung, eine absurde Unklarheit und elende Oberflächlichkeit nennt, zu behaupten, dass 2×2 immer vier geben müsse, war in dem gegebenen Fall wirklich das zweckmässigste Mittel...“

Budiž mi dovolena ku konci ještě jedna poznámka. Výsledek mého rozboru, obávám se, jest nepohodlný obráncům pravosti RKho. Těm mezi nimi, kteří s otázkou přítomnou *věcně a vědecky* se zanášejí, nemusím ovšem připomínati, že nelze rozbor můj ni kterékoli jiné důvody

*) Pro upokojení jeho chci však uvést některé kapitoly ze spisu *Poissonova*, by patrně bylo každému, *v jaké problémy se počet pravděpodobnosti uvažuje*.

§. 36.—40. Vzorok pro pravděpodobnost svědectví. Případ, kdy chceme pouze věděti, je-li událost nějaká pravá neb nepravdivá, byla-li několika svědky dotvrzována, jinými popírána. *Věta o pravděpodobnosti události, o níž máme známost jen řadou tradicí* (důležitá pro historiky).

§. 114.—117. Určení pravděpodobnosti, že obžalovaný bude při dané většině hlasů poročen, z nichž každému přisluší daná pravděpodobnost nemynosti, odsouzen neb ne, když se při tom vezme v úvahu daná pravděpodobnost viny jeho *před* výrokem poroty. Určení pravděpodobnosti, že takto odsouzený neb propuštěný byl vinen neb nevinen... Atd.

To jsou prosím komplikovanější problémy nežli je přítomný, a matematika se o ně se zdarem pokouší!

ve věci té proneseně vyvrátiti *nepravdami spíláním, zkrucováním fakt aneb špatným vtípem*. Vida však po jejich boku jiné, kteří v ohledu tom nejsou vybraťými, dovoluji si otázati se oněch vážných a upřímně smýšlejících vědců, zdali se neodhodlají konečně k tomu, zřici se *řečejně* spojeně, již věc jimi zastávanou tak těžce kompromittují? Jest to s mé strany *upřímně míněná rada*; dle pravidla dříve již uvedeného, dle něhož chatrný důvod stlačuje pravděpodobnost věci, pro kterou bojuje, klesají chance pro pravost RKho velmi rychle a budou klesati tím více, čím více zanikne malý počet věcných důvodů ve vřavě chatrných argumentů, pouštěných do světa ve formě *nepravd, zkrucování, urážek, denunciací a nerozumných výpovědí*. Není snad po všem, co jsem uvedl, zapotřebí, abych numerickým příkladem objasnil, co zde řečeno; rozvažný pozna i bez takové exemplifikace, jak *velice* povážlivým jest pro kteroukoli stranu spojenství takých živlů.

PŘÍLOHA.

Shodu RK. a RZ. s Jungmannovým překladem „Ztraceného ráje“ p. Martin Hattala v „Národ. Listech“ (10. dubna 1886) upírá; hlavně ovšem proti *té* vrcholi a *upěti* brojí. Vizme tedy, co pravil jsem já, a co praví se v „Nár. Listech“.

Athenaeum.

1. *Ta* vrchol: v češtině pravidlem je, že *deminutiva* rod mají svých slov jednoduchých (vrch, tedy ten vrchol, ten vršek a t. d.). Proti tomu pravidlu starý Čech by se neprohřešil; v novější době tak mohlo se státi, protože cit pro správnost řeči nebyl tak silný, obzvláště v době znovuzrození, kdy i dobří spisovatelé v neobyčejnosti hledali nevšední značivost.

2. *Upěti* považovali se posud za *ἀπαῖς ἡγρόμυρος* = utikati, pospíchatí (v slov. Jungm. a Kot-táv). Slovo prý tvořeno je dle spěti, jako by spěti = s + pěti; avšak kmen tohoto slovesa je spě, u + peti je tedy chyba.

Národní Listy.

1. (Dle Jungm. Slov.) i v starém jazyku užívalo se slova vrchol jak v mužském tak v ženském pohlaví. Jungmann dokládá se i Dobrovského... Dále viz Víd. Listy od prof. Hromádky XXIX. 116. Konečně: na českém jihu az dosud užívá se ve mluvě lidu vrchol v ženském pohlaví. Tomu podobné i slova: běl, podběl, náběl, záběl, bol. čepel, kel, a t. d. jsou dle Tomička (Česká mluvnice druhé vydání) nejen mužskými i ženskými.

2. Jungmann nejen dává slovu *úpěti* smysl (= naríkatí, lkáti, kvíletí), nýbrž sám dovolává se své vlastní básně a cituje z „Hlasu“ III. 41. totéž místo z dotčené své básně: „úpěj želu klopotem“.

Poznamenávám:

ad 1. a) Jungmann *neudává*, že slova vrchol užívalo ve staré češtině jak v muž. tak v žen. rodu. Jungmann zná jako fem. jen místa v RK. a ze „Ztrac. Ráje“.

b) Jungmann proto *nedokládá* se Dobrovského.

c) „Prof.“ Hromádka *ně nedokazuje*.

d) Slova z Tomička *také nic nedokazují*. [Běl a t. d. nejsou deminutiva, zde však běží o deminutivum a pravidlo mnou uvedené].

e) Je-li na českém jihu teď vrchol fem., také pro starou češtinu RK. *ně nedokazuje*.

ad 2. a) Jungmann zná *upěti* = u + pěti. Jungmann ve svém Slov. do slova praví pod slovem *upěti* (IV. 763.): „(cf. spěti, radix pě?) = utéci, uspěti flihen. Uleku sie u Vlaslava suci upiechu na stráň otsud, skrito před Čmrovým videm RK. 58.“

Jungmann tedy docela dobře poznal, že *upěti* na dotčeném místě v RK. nemůže značiti než = uspěti, utéci; nemůže znamenati = kvíletí, protože přece *skryto upěti* jen = skrytý utéci.

b) Jungmann v básni námi uvedené užil slova *upěti* ve smyslu = uspěti. Čteme totiž v elegii na smrt Vydrou (Hlas. 1808, 41) tyto sloky (16—19):

Již ho není! Větre věj to k Hradu
Osířelé králové;
Usaďnul štěp plodný z toho sadu,
Kde se rodí Čechové.
Věj to k Brnu, v krvavou tu cestu,
Toť ho enosti krmilo,
Věj to truchle k klatovskému městu,
Jenž ho Mázám světilo.
Tam kde Jičín u hor zasněžený,
Dones tento truchlý žel,
Kýl, že umřel jeho druhhy ctěný
Prvotinný učitel.
Ale na ta pole Jeníkova
Upěj želu klopotem,
Jemut svatá láska jinochova
Byla v smrti životem.

Parallelism s dřívějšími: *věj* do Hradce, Brna, Klatov, a *dones* do Jičína, *upěj* do Golčova Jeníka a vazba slova s *na* dosti jasně ukazují, že *upěti* tu = uspěti; také *klopotem želu* jen k uspěti se hodí, nikoli k *úpěti* = kvíletí. Dále: běží tu o rozdíl sloves *upěti* (s krátkým ua)