

Sociálna inteligencia

Daniel Kahneman

Gerd Gigerenzer

Nicholas Humphrey

Dan Sperber

Martin Filko

Jana Bašnáková

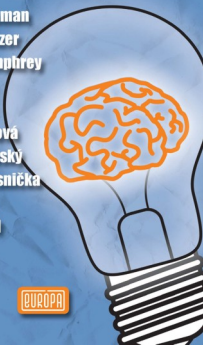
Martin Kanovský

Vladimír Kvasnička

Eva Pauková

Jiří Pospíchal

Ján Rybár



EUROPA



RÝCHLE A ÚSPORNÉ ALEBO IRACIONÁLNE?

(Deskriptívne prístupy k ľudskému rozhodovaniu)

Rozhodovací proces zahŕňa dva mechanizmy. Prvým je preferencia alebo miera uprednostňovania jedného objektu pred druhým (BALOGH et al., 2000). Teóriu rozhodovania zaujíma, na základe čoho a ako prisudzujeme hodnotu jednotlivým alternatívam. Druhým mechanizmom rozhodovania je inferencia, ktorá predstavuje schopnosť alebo proces vyvodzovania záverov, založený výhradne na dostupných vedomostiach (ESTEVEZ, 2004). Logika rozlišuje dva typy inferencie. Deduktívnou inferenciou postupujeme od premís ku konkrétnemu záveru. Induktívna inferencia vyvodzuje všeobecné závery z obmedzeného počtu odpozorovaných poznatkov. V problematike rozhodovania zohráva dôležitú rolu pravdepodobnostná inferencia, t. j. usudzovanie alebo tvorba predikcií na základe informácií o pravdepodobnosti určitého javu. Výskumníci často hovoria aj o usudzovaní v procese rozhodovania ako o ekvivalente inferencie (napr. KAHNEMAN & TVERSKY, 1974).

Vo väčšine rozhodovacích problémov sa oba procesy prelínajú. Napriek zvyčajnej súhre ich však treba odlišovať. Preferencie môžu byť subjektívne, napriek tomu nimi môžeme narábať objektívne, dodržiavajúc pravidlá správneho usudzovania (SHARIF et al., 2002). Existujú prípady, keď sa inferencia dostáva s preferenciami do vzájomného kontrastu. Predstavme si človeka, tuhého fajčiara. Jeho zdravý rozum umocnený nepriaznivými výsledkami lekárskeho testu o stave srdca mu hovorí, že by mal prestať fajčiť. Subjektívne uspokojenie z fajčenia je však natoľko silné, že fajčí i naďalej.

Pre výskum a teóriu rozhodovania je charakteristická istá pluralita a nejednotnosť. Rozlišujeme tri typy teórií rozhodovania (DILLON, 1998), ktoré majú odlišné ciele a dominujú v rozdielnych vedeckých oblastiach:

Normatívny model rozhodovania predstavuje pravidlá, ktoré z dlhodobého hľadiska vedú s najväčšou pravdepodobnosťou k najsprávnejšiemu rozhodnutiu, t. j. k výsledku, ktorý je v maximálnej miere v súlade so stanoveným cieľom. V súvislosti s chápaním racionality ako kvality rozhodovania, ktorá zabezpečí maximálne naplnenie cieľov (REPINSKÝ, 2003), sa normatívna teória rovná objektívne racionálnej norme. Normatívne teórie majú svoj základ v matematike, ktorá dokazuje ich úspešnosť v ideálnych podmienkach, keď sú dostupné všetky potrebné informácie a kapacita na ich spracovanie. V teórii rozhodovania, ktorá sa zaoberá inferenciou, rozlišujeme normatívnu teóriu pravdepodobnostnej inferencie a usudzovania. Normatívnou teóriou preferencie je teória subjektívnej očakávanej užitočnosti, ktorou sa podrobnejšie zaoberáme nižšie.

Deskriptívny model, ktorý má za úlohu obsiahnuť reálne zákonitosti ľudského rozhodovania, dominuje najmä v psychológii. Vzhľadom na nejednotné závery experimentov a ich rôznorodé interpretácie, v súčasnosti existuje viacero deskriptívnych teórií, pričom väčšina z nich sa zameriava na opis porušovania normatívnej teórie. Časť deskriptívnych teórií vychádza z normatívneho modelu a prispôsobuje ho výskumným zisteniam o skutočnom rozhodovaní. Medzi deskriptívne teórie inferencie patria i heuristiky, ktoré sú hlavným predmetom tohto príspevku.

Preskriptívny model predstavuje súbor pravidiel a techník, ktoré je jedinec schopný použiť a ktoré mu umožňujú dospieť k efektívnym rozhodnutiam (DILLON, 1998). Kategória preskriptívnych teórií má najbohatšie zastúpenie a z praktického hľadiska má i najvyššiu hodnotu. Medzi rozšírené a odporúčané techniky v oblasti pravdepodobnostnej inferencie patria napr. používanie rozhodovacích stromov, preskriptívne heuristiky (BARON, 2002), ale aj rôzne počítačové programy, ktoré nám majú rozhodovanie uľahčiť. Cieľom preskriptívnych techník je priblížiť reálne rozhodovanie čo najbližšie k normatívnemu modelu pomocou nástrojov, ktoré sprístupňujú normatívne postupy našim kognitívnym schopnostiam.

Prečo by sme sa mali rozhodovať v súlade s normatívnou teóriou?

Jednou z otázok vyplývajúcich z opísaného rozdelenia je, prečo by mal každý (a vlastne vôbec niekto) pokladať normatívnu teóriu za optimálnu – a navyše sa podľa nej aj správať. Existujú na to nejaké presvedčivé dôvody? Predstavme si, že príde niekto, nazvime ho ekonómom, a začne tvrdiť, že v nejstej situácii, v ktorej sa dajú získať a stratiť peniaze (napr. pri lotérii alebo na trhu cenných papierov), sa máme rozhodovať podľa *subjektívnej očakávanej hodnoty*¹. Po krátkom dohadovaní objasní, že to znamená alternatívy s najvyššou hodnotou nasledovného vzorca:

$$V(a) = \sum p_i V_i$$

kde p_i je (subjektívna) pravdepodobnosť nejakého stavu sveta i a V_i je peňažná hodnota. Hoci nepopierate eleganciu a jednoduchosť spomínanej formuly, navrhované riešenie vás veľmi nepresvedčilo. Prečo by ste mali brať peňažné hodnoty a nie ich druhé mocniny? Alebo

¹ Mýtický ekonóm by vám pravdepodobne odporúčal správať sa podľa (subjektívnej) očakávanej *užitočnosti*. Zjednodušený príklad očakávanej hodnoty je uvedený z didaktických dôvodov.

odmocniny? Prečo suma a nie násobok? A prečo by ste ako váhy mali použiť pravdepodobnosti? Nakoniec, akým spôsobom majú byť určené pravdepodobnosti? A prečo by sa vlastne mali ľudia rozhodovať podľa nejakého vzorca?

Problémom takejto ad hoc rady je jej nepresvedčivosť. Predpokladajme, že spomínaný ekonóm bude súhlasiť s vašim názorom a navrhne rozprávať sa o inej príbuznej téme. Bude odporúčať, že vaše preferencie by mali spĺňať *úplnosť*² a *tranzitivitu*³, s čím budete pravdepodobne chcieť súhlasiť. Obidve tieto podmienky vám pripadajú veľmi intuitívne. Následne vám ekonóm vysvetlí, čo znamená *holandská stávka*⁴. Iste, nechcete sa dať nachytať prešpekulovaným Holanďanom a chcete, aby vaše rozhodnutia boli bez takýchto podrazov. Potom však ekonóm triumfuje – je možné matematicky a nad všetku pochybnosť dokázať, že vaše rozhodovanie by sa malo riadiť – vlastne, riadi sa, ak v ňom nie je rozpor, vyššie uvedeným vzorcom.

Uvedený zjednodušený príbeh ilustruje metódu, ktorá je základom normatívneho prístupu k rozhodovaniu. Nazýva sa metóda *preferenčných základov*. Vychádza z toho, že ak je možné formulovať axiómy, v zmysle pozorovateľných (v žargóne „odkrytých“) preferencií, ktoré sú buď „samozrejmé“⁵, alebo v sofistikovanejšom prípade empiricky testované a prijaté, je možné stanoviť štruktúru preferencií čisto matematickým uvažovaním – a stanoviť ju bez akýchkoľvek pochybností. Ak sú tieto axiómy platné, rovnako platná je aj táto štruktúra (vyjadrená vo forme kvantitatívnej teórie). Táto kvantitatívna teória následne *reprezentuje* preferencie, t. j. zoraďuje všetky alternatívy spôsobom, akým by to urobil aj konkrétny subjekt v danej rozhodovacej situácii. Ľudia sa síce môžu medzi sebou líšiť v parametroch tejto teórie, ale nie v jej štruktúre.

Klasickým príkladom teórie založenej na preferenčných základoch je teória očakávanej užitočnosti (pôvodne VON NEUMANN & MORGENSTERN, 1944), ktorá predpokladá, že ľudia hodnotia rizikové situácie pomocou váženého súčinu užitočností jednotlivých stavov sveta, pričom váhami sú pravdepodobnosti týchto stavov. Najmä neskoršie formulácie tejto fundamentálnej teórie majú v sebe istú nadčasovú eleganciu. Podobne elegantné sú aj iné normatívne teórie, vysvetľujúce inferenciu – teória pravdepodobnosti, rôzne druhy štatistických teórií, atď.

¹ Úplnosť znamená že pre všetky x a y , buď $x \succ y$, alebo $y \succ x$, pričom platí maximálne jedno z uvedeného. $x \sim y$ znamená, že x je preferované pred y . Symbol $\sim$ predstavuje indiferenciu.

³ Ak $a \succ b$, potom aj $b \succ c$.

⁴ Holandská stávka predstavuje taký súbor preferencií, že kombinácia preferovaných možností x je menej atraktívna ako kombinácia jednotlivito horších možností y . Empiricky je holandská stávka možná v prípade extrémnej averzie voči riziku.

⁵ Nech už to znamená čokoľvek.

Heuristiky a sklony

Rozhodovanie ľudských subjektov, či už v psychologickom laboratóriu alebo v reálnom svete, však napriek tejto elegancii naznačuje, že normatívna teória nie je dobrým opisom skutočného správania. Ľudia nedosahujú úroveň konzistencie, ktorú predpokladá táto teória, a ich rozhodnutia sú z jej pohľadu protirečivé. Rozvoj alternatívnych teórií priniesol výskumný program Kahnemana a Tverskeho, známy ako *Heuristiky a sklony*.⁶ Autori pôvodne roku 1969 realizovali štúdiu, zameranú na zisťovanie robustnosti pravdepodobnostných odhadov štatistikov, v ktorej zistili, že respondenti neprejavujú primeranú citlivosť voči veľkosti výskumnej vzorky (KAHNEMAN & FREDERICK, 2005). Napriek vedomostiam expertov z oblasti štatistiky u nich prevládala silná tendencia rozhodovať sa intuitívne, porušujúc tak normatívne pravidlá. Podľa Kahnemana a Tverskeho (1974) respondenti predpokladali, že výskumná vzorka *reprezentuje* celkovú populáciu, a to aj v prípadoch, keď bola vzorka štatisticky malá. Tento poznatok viedol k hypotéze o *heuristike reprezentatívnosti*, podľa ktorej sa pravdepodobnostné úsudky vytvárajú na základe podobnosti medzi vzorkou a populáciou, t. j. pravdepodobnosť, že A je B kognitívne spracúvame podobne ako otázku miery podobnosti A s B.

Kahneman a Tversky priniesli obrat v chápaní deskriptívnych modelov rozhodovania a usudzovania. Spôsob, akým spracúvame informácie, nie je iba zjednodušenou podobou normatívnych modelov. Predstavuje celkom odlišný mechanizmus, ktorý sa riadi inými zákonitosťami (GILLOVICH & GRIFFIN, 2005). Inak povedané, rozhodovanie pravdepodobne neopíšeme jednou rovnicou, čo ako komplikovanou. Za cieľ ďalšieho výskumu stanovili lepšie porozumenie uvedeným mechanizmom a ich opísanie na úrovni kognitívnych procesov (KAHNEMAN & TVERSKY, 1996). Rozhodovanie v súlade s normatívnou teóriou v prvom rade predpokladá dodržovanie jej jednotlivých axiém. Tieto axiémy sú matematickej povahy. Dôkaz o porušovaní axiém falzifikuje normatívnu teóriu v pozícii deskriptívnej teórie rozhodovania. Kahneman a Tversky preto vychádzali pri tvorbe svojich experimentov z axiém normatívnej teórie. Príkladom ich postupu je experiment, skúmajúci dodržiavanie pravidla konjunkcie pri inferencii (KAHNEMAN & TVERSKY, 1984).

Linda – banková úradníčka

Linda má 31 rokov, je slobodná a veľmi bystrá. Na vysokej škole študovala filozofiu a súčasne sa venovala problematike diskriminácie a sociálnej spravodlivosti. Zároveň aktívne pôsobila v protinukleárom hnutí.

⁶ V origináli *Heuristics and Biases*.

Úlohou účastníkov experimentu bolo posúdiť nasledujúce výroky z hľadiska pravdepodobnosti a odpovedať, ktorý z nich je s najväčšou pravdepodobnosťou pravdivý.

a: Linda je banková úradníčka

b: Linda je banková úradníčka a súčasne je aktívna vo feministickom hnutí

Kahneman a Tversky zistili, že až 85 % participantov uprednostňovala alternatívu *b*. Táto voľba je však z normatívneho hľadiska nesprávna. Predstavuje príklad porušenia inferenčného pravidla konjunkcie⁷, podľa ktorého v prípade existencie dvoch javov A a B musí platiť:

$$P(A \text{ a } B) \leq P(A)$$

Pravdepodobnosť súčasného výskytu javov A a B musí byť menšia alebo rovná pravdepodobnosti samostatného výskytu jedného z javov. Respondenti tak zanedbávajú základné početnosti a frekvenčné pravdepodobnosti. Chybné úsudky pri riešení problému Lindy – bankovej úradníčky boli interpretované ako usudzovanie na základe reprezentatívnosti. Podľa opisu sa Linda participantom javí skôr ako žena, ktorá aktívne bojuje za ženské práva, podobne, ako v minulosti vystupovala proti jadrovým pokusom. Preto považujú za pravdepodobnejšie, že Linda patrí do skupiny bankových úradníčok, ktoré sú aktívne feministky.

Kahneman a Tversky na základe svojich experimentálnych záverov opísali tri všeobecné heuristiky, ktoré stoja za podobným usudzovaním a rozhodovaním v podmienkach neistoty. Ich cieľom je zjednodušiť komplexnosť úloh, ako je posudzovanie pravdepodobnosti alebo predikcia hodnoty na jednoduché rozumové operácie. Heuristiky sú podľa nich vo všeobecnosti užitočné, ale niekedy vedú k vážnym a systematickým chybám. Dôraz na systematickosť chýb oponoval pôvodným koncepciám o ľudskom rozhodovaní, rozšíreným najmä v ekonómii, ktoré predpokladali ojedinelosť a náhodnosť (nesystematickosť) porušovania normatívnych pravidiel. Každá heuristika je spojená so špecifickými *sklonmi*, resp. odklonmi od normatívnej teórie (viac pozri KAHNEMAN & TVERSKY, 1974).

*Heuristika reprezentatívnosti*⁸ predstavuje posudzovanie na základe miery podobnosti alebo súladu medzi vzorkou a populáciou, jednotkou a kategóriou, konaním a konajúcim a medzi výstupom a modelom (KAHNEMAN & TVERSKY, 1984). S reprezentatívnosťou sa stretávame

⁷ Pravidlo konjunkcie vyplýva z pravidla extenzie (TVERSKY & KAHNEMAN, 1984).

⁸ Angl. „representativeness“.

napríklad pri kategorizácii na základe vlastností. Vieme povedať, že melón je netypická zelenina, pretože má sladkú chuť a podobá sa skôr ovociu. Zároveň povieme, že jablko predstavuje typického zástupcu kategórie „ovocie“, pretože má viacero atribútov, ktoré korešpondujú s kategóriou ovocných plodov. Reprezentatívnosť vedie k zanedbávaniu pôvodných početností, pri posudzovaní pravdepodobnosti. Zároveň sa prejavuje v tendencii nezohľadňovať veľkosť vzorky, na základe ktorej usudzujeme. Fanúšikovia basketbalu napríklad hovoria o hráčovi, ktorý viac ráz za sebou dal kôš, že má „horúcu ruku“ a preto predpokladajú, že bude úspešný aj naďalej. Pri tomto úsudku však nezohľadňujú počet neúspešných pokusov a generalizujú na základe nereprezentatívnej vzorky správania⁹.

*Heuristika prispôsobenia a ukotvenia*¹⁰ sa prejavuje pri tvorbe odhadov. Pri usudzovaní vychádzame z počiatočnej hodnoty, ktorú prispôbujeme, aby sme dospeli ku konečnej odpovedi. Kroky smerujúce k úprave sú nedostatočné a preto vedú k riešeniu, ktoré sa odlišuje od normatívnej, správnej odpovede a bližšie ku *kotve* (CHAPMAN, & JOHN-SON, 2005). Keď napríklad chceme odhadnúť cenu stoličky, ktorú sme zdedili po zosnulej tete, môžeme zájsť do starožitností a nájsť podobný kus nábytku. Zistíme, aká je jej cena a mierne ju znížime, pretože stolička od tety je trochu poškodená. Tú istú stoličku by sme však mohli oceňovať aj po tom, čo sme v televízii videli program o starožitnom nábytku, v ktorom sa objavila podobná stolička, navrhnutá známym dizajnérom z 19. storočia. V druhom prípade by sme pri oceňovaní vychádzali z celkom inej, vyššej sumy a pravdepodobne by sme dospeli k odlišnému údaju ako v predchádzajúcej situácii. Náš odhad preto ovplyvní situácia, z ktorej vychádzame.

*Heuristika dostupnosti*¹¹ predstavuje kognitívnu dostupnosť informácií, ktoré sú pre usudzovanie relevantné. Pri posudzovaní tried javov máme tendenciu hodnotiť ako početnejšiu skupinu, ktorej prvky si vieme rýchlejšie vybaviť. Ak máme zhodnotiť, či je v slovenčine viac slov, ktoré sa začínajú na písmeno *a* (auto), alebo slov, ktoré majú písmeno *a* na treťom mieste v poradí (slama), usúdime, že v slovenčine je s väčšou pravdepodobnosťou viac slov, patriacich do prvej skupiny.

Výskumný program Kahnemana a Tverskeho výrazne ovplyvnil zmýšľanie v ekonómii i ďalších sociálnych vedách, avšak súčasne vyvolal vlnu otázok a kritiky. Ľudia predsa rozštiepili atóm, objavili DNA a pristáli na Mesiaci – ako je možné, že zlyhávajú pri riešení jednoduchých inferenčných

⁹ Otázka, či v basketbale existuje „horúca ruka“, stále nie je empiricky vyriešená. Určite je však menej častá, ako sa domnievajú fanúšikovia. Podrobnejšie napr. WARDROP, 1995, AYTON, FISCHER, 2004.

¹⁰ Angl. „adjustment and anchoring“

¹¹ Angl. „availability“.

úloh? Kahneman a Tversky realizovali svoje výskumy výhradne v laboratórnych podmienkach. Opísané heuristiky viedli v experimentoch k chybám a odchýlkam od normatívneho modelu. Kritika poukazuje na to, že chybné riešenia v laboratóriu alebo zlyhania v špecifických situáciách nespochybňujú ekologickú validitu heuristik, teda ich efektívne využitie v prirodzenom prostredí. (GOLDSTEIN et al., 2002)

Ďalšia vlna otázok poukazuje na metodologické a teoretické pozadie výskumu heuristik (GIGERENZER 1996, KAHNEMAN & TVERSKY, 1996). Podľa Gigerenzera sú zistenia Kahnemana a Tverskeho oveľa menej robustné, ako pôvodne prezentovali. Okrem toho, vzhľadom na skutočnosť, že niektorí štatistickí odmietajú pravdepodobnostné výroky o udalostiach, ktorých predchádzajúcu frekvenciu nepoznáme, nie je možné hovoriť o chybnom rozhodovaní subjektov. Kahneman a Tversky nepopreli, že vhodnou konštrukciou experimentu je možné vplyv heuristik zmierniť. Pokladajú však za zaujímavé, že významné efekty v niektorých situáciách vôbec existujú, a že závisia od charakteristík experimentálnej situácie, ktoré sú z normatívneho hľadiska nepodstatné. Existencia alternatívnych štatistických paradigiem je podľa nich nepodstatná. Ak subjekty vnímajú otázku ako zmysluplnú, pravidlo konjunkcie musí platiť v každej z nich.

Ekologická validita heuristik

Kahneman a Tversky sa zameriavajú na omylnosť (KAHNEMAN & TVERSKY, 1974) v experimentálnych úlohách, pričom ako meradlo správnosti riešení používajú výhradne normatívne modely. Úlohy, používané v ich experimentoch, sú úmyselne vytvorené tak, aby odhalili slabé miesta nášho logického uvažovania. Ako však sami tvrdia, heuristiky sú vo väčšine prípadov užitočné, pretože vedú k adekvátnym riešeniam. Úspešnosť heuristik pramení z ich ekologickej validity, korelácie medzi posudzovaným stavom sveta a vnímaným ukazovateľom, na základe ktorého sa rozhodujeme (BRUNSWIK, 1955, podľa GILOVICH & GRIFIN, 2005). Napríklad ekologickú validitu heuristiky reprezentatívnosti pri riešení inferenčného problému Lindy zistíme výpočtom korelácie členstva v skupine bankových úradníčok, ktoré sú zároveň feministkami s vlastnosťami a skúsenosťami, uvedenými v Lindinom opise (bystrá, so záujmom o filozofiu, v minulosti aktívna v boji proti atómovej energii a proti diskriminácii). Ak uvedené premenné navzájom korelujú, heuristika reprezentatívnosti je v danom kontexte ekologicky validná a jej použitie je ekologicky racionálne.

Tento prístup sa zásadne odlišuje od koncepcie racionality v pozadí normatívnych teórií. Na rozdiel od nej uprednostňuje korešpondenciu

s realitou pred koherenciou riešenia, ktorá je typická pre axiomatizáciu normatívnych modelov. Racionalitu tak presúva do empirickej roviny. Ekologická racionalita je v súlade s obmedzenou racionalitou, opísanou Herbertom Simonom (1982), podľa ktorej je naša kognícia podmienená počítačnou kapacitou a štruktúrou prostredia. Pri riešení problémov narážame na nespočetné množstvo informácií, ktoré je z normatívneho hľadiska potrebné spracovať. Dokonca ani v prípadoch, keď poznáme všetky konkrétne možnosti, ako napríklad pri hraní šachu, nedokážeme s istotou dospieť k jednoznačne správne riešeniu v primeranom čase (GIGERENZER, 2000). Väčšina reálnych problémov je výrazne náročnejšia ako šachová hra. Pri ich riešení môžeme podniknúť veľký počet krokov, ich konkrétna podoba nám nemusí byť vopred jasná a vzťah medzi našou akciou a očakávaným dôsledkom nie je istý. Navyše, prostredie sa neustále mení, takže to, čo bolo pravdivé v čase t , už v čase $t + 1$ často pravdivé nie je. Pre normatívne riešenie úloh v takomto prostredí by sme potrebovali supervýkonné mozgy, ktoré však nemáme. Kvôli našim kognitívnym obmedzeniam si s úlohami vieme poradiť iba pomocou približných metód.

Obmedzená racionalita nemôže viesť a ani nevedie k ideálnym riešeniam. Pri rozhodovaní a riešení problémov nám postačí, ak dospejeme k uspokojivému záveru. Simon hovorí o *princípe uspokojenia*¹², ktorý sa v prírode vyskytuje napríklad pri výbere partnera. Namiesto vyhodnocovania všetkých vlastností a hľadania partnera, ktorý maximálne spĺňa všetky kritériá, sa rozhodneme pre prvý objekt dosahujúci našu aspiračnú úroveň. Simon zároveň kladie dôraz na to, že naše mysle sa vyvíjali v organizovanom a predikovatelnom prostredí, na ktoré sa adaptovali (TODD et al., 1999). Pre správne porozumenie je potrebné skúmať kognitívne schopnosti vo vzťahu s prostredím, v ktorom vznikali. Podobne ako ruky môžeme efektívne používať na uchopenie, ale nie na lietanie, heuristiky nám pomáhajú v množstve situácií, no v niektorých sú neefektívne.

Pozitívny pohľad na heuristiky rozvinul Gerd Gigerenzer spolu s výskumnou skupinou ABC¹³ (1996, GIGERENZER, TODD et al., 1999) s cieľom zistiť, prečo sú tieto stratégie vo veľkej časti prípadov úspešné. Ich efektivitu nehodnotí iba na základe správnosti riešenia, ku ktorému heuristika viedla, ale aj z hľadiska jej ekonomickosti a rýchlosti. Rozhodovacia stratégia je najefektívnejšia, ak pomocou nej dospejeme k prijateľnému riešeniu rýchlo a s minimálnou námahou (PAYNE, 1993). Gigerenzer rozlišuje tri funkcie heuristik. *Heuristiky vyhľadávania* riadia hľadanie informácií. Vyhľadávanie je ukončované pomocou *heuristiky*

¹² Angl. „satisfying“

¹³ ABC research group – Center for Adaptive Behavior and Cognition, Max Planck Institute.

zastavenia, ktorá bráni kognitívnemu preťaženiu. Napokon, *heuristiky voľby* riadia proces výberu jednej z alternatív. Každá heuristika je rozložiteľná na jednoduché kognitívne operácie, tzv. elementárne informačné procesy (PAYNE, 1993) a možno ju zapísať do formy výroku AK (podmienka 1, ..., podmienka n), TAK (akcia 1,..., akcia n). Komputačne najjednoduchšie heuristiky predstavujú pravidlá rozhodovania na základe jedného dôvodu.

Heuristika rekognície umožňuje rozhodnutie podľa známosti objektu. Riadi sa pravidlom: ak existujú dve alternatívy, z ktorých jednu poznáš a druhú nie, rozhodni sa pre alternatívu, ktorá ti je známa. Keď napríklad uvažujeme, ktorý z dvoch športovcov uspeje na olympiáde, pravdepodobne sa rozhodneme pre športovca, ktorého meno poznáme. Sila heuristiky súvisí s tým, že športovec so známym menom bol pravdepodobne v minulosti úspešnejší, čím sa jeho meno stalo známym. Preto je pravdepodobnejšie, že uspeje aj v budúcnosti.

Heuristiku minimalista môže použiť agent, ktorý má k dispozícii minimum informácií o rozhodovacom probléme. Pri vyhľadávaní náhodne vyberie jeden ukazovateľ, v ktorom porovná dve alternatívy. Vyhľadávanie zastaví, keď dospeje k ukazovateľu, v ktorom sa alternatívy odlišujú. Nakoniec vyberie alternatívu, ktorá v danom ukazovateli skórovala vyššie. Napríklad, pri usudzovaní, ktoré z dvoch miest má väčšiu populáciu (GIGERENZER & GOLDSTEIN, 1999), sa minimalista náhodne zamera na ukazovateľ, hovoriaci o prítomnosti univerzity v meste. Ak jedno mesto univerzitu má a druhé nie, minimalista nerozmýšľa nad ďalším ukazovateľom. Usúdi, že mesto s univerzitou je väčšie ako mesto, v ktorom univerzita nie je

Heuristika „ber to najlepšie“ postupuje podobne ako minimalista. Na rozdiel od neho však má informáciu, ktorý ukazovateľ je najsilnejší. Pri riešení problému, keď je potrebné rozhodnúť, ktoré z dvoch miest má väčšiu populáciu, budeme využívať naše vedomosti o posudzovaných mestách a porovnávať ich na základe nám známych ukazovateľov. Je v meste univerzita? Hrá miestny futbalový tím v celoštátnej lige? Použitie heuristiky *ber to najlepšie* predpokladá, že si uvedomujeme odlišnú spoľahlivosť jednotlivých ukazovateľov. Preto v prvom rade porovnáme mestá na základe ukazovateľa, ktorý považujeme za najsilnejší.

Váhu ukazovateľa určuje jeho ekologická validita a diferenciačná schopnosť. Gigerenzer (1996) predpokladá, že validitu ukazovateľa (*v*) sa v prirodzenom prostredí implicitne učíme. Môžeme ju vypočítať ako podiel počtu všetkých prípadov, keď rozhodnutie na základe tohto ukazovateľa vedie k správnej inferencii a počtu všetkých inferencií (t. j. správnych aj nesprávnych).

$$v_i = \frac{S_i}{S_i + N_i}^{14}$$

Miera diskriminácie (d) uvádza, nakoľko daný ukazovateľ spoľahlivo rozlišuje dva objekty z referenčnej skupiny. Vypočítame ju ako funkciu distribúcie hodnôt ukazovateľa a počtu objektov v referenčnej skupine. Relatívna frekvencia pozitívnych hodnôt ukazovateľa je x a negatívnych hodnôt y . V prípade veľmi početnej vzorky sa d rovná $2x/y$.

$$d_i = \frac{2 x_i y_i}{1 - \frac{1}{N}}^{15}$$

Pri použití heuristiky *ber to najlepšie* si agent vyberá ukazovatele, o ktorých predpokladá, že majú najvyššiu validitu a diskriminačnú schopnosť. Vyhľadávanie zastaví, keď nájde ukazovateľ, spoľahlivo odlišujúci jednotlivé alternatívy. Rozhodne sa pre alternatívu s vyšším skóre v danom ukazovateli. Ak nezistí rozdiel v žiadnom z posudzovaných ukazovateľov, rozhodne sa náhodne.

Gigerenzer zisťoval úspešnosť jednoduchých heuristík v porovnaní s normatívnymi inferenčnými postupmi, s viacnásobnou regresiou a bayesovskými sieťami (GIGERENZER, TODD et al., 1999, CZERLINSKI et al., 1999) a zistil, že heuristiky dosahujú takmer rovnakú úspešnosť, avšak s oveľa nižšími nákladmi. Bayesovské siete sú veľmi úspešné, ak fáza učenia prebieha na rovnakej vzorke ako samotná ich aplikácia. Ak tréning prebehne na odlišnej vzorke, efektivita sietí klesá. Práve druhá alternatíva je typickejšia pre naše každodenné rozhodovanie, keď uplatňujeme poznatky a skúsenosti, ktoré sme sa naučili za iných okolností. Podľa Gigerenzera (2005) vtedy stúpa úspešnosť jednoduchých heuristík, ktoré za takýchto podmienok zaostávajú za bayesovskými sieťami len o 1 - 2 %.

Efektivita heuristiky *ber to najlepšie* spočíva podľa Gigerenzera (MERTIGNON & HOFFRAGE, 1999) v jej podobnosti s lineárnym

¹⁴ v_i – validita ukazovateľa

S_i - všetky prípady, kedy inferencia na základe ukazovateľa bola správna

N_i - všetky prípady, kedy inferencia na základe ukazovateľa nebola správna

¹⁵ v_i – validita ukazovateľa

S_i - všetky prípady, kedy inferencia na základe ukazovateľa bola správna

N_i - všetky prípady, kedy inferencia na základe ukazovateľa nebola správna

N – počet objektov v báze

regresným modelom, obsahujúcim nonkompenzačné váhy (t. j. žiadna z premenných na pravej strane rovnice nemôže byť väčšia alebo rovná ako suma premenných s nižšou váhou), kde x je binárna premenná (1/0).

$$y = 8x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 1x_4$$

Úspešnosť heuristiky stúpa s narastajúcou veľkosťou tréningovej bázy, na ktorej prebiehalo učenie o validite a diskriminačnej schopnosti ukazovateľov. V prípade, že veľkosť tréningovej bázy dosiahne úroveň 50 % prostredia, úspešnosť heuristiky je viac ako 70 % (podľa GIGERENZER, TODD et al 1999). Preto ich úspešnosť závisí od skúsenosti s posudzovaním daného typu javov.

Heuristiky nám umožňujú kompenzovať neschopnosť používať normatívne pravidlá. Ako nástroj adaptácie sú efektívne najmä v prostredí, podobnom prostrediu, v ktorom vznikli. Pre praktické využitie týchto poznatkov však potrebujeme odpovedať na ďalšie otázky ohľadom ich vzniku a efektivity. Gigerenzer testoval úspešnosť jednoduchých heuristik v porovnaní s normatívnymi postupmi pomocou modelovania problémov, pre ktoré sú typické vysoké validity ukazovateľov a relatívna stabilita prostredia. Otázkou zostáva, do akej miery bude použitie heuristik efektívne pri riešení iných typov rozhodovacích úloh.

V prirodzenom prostredí sa väčšinou stretávame s problémami s nižšou silou ukazovateľov. Navyše, ukazovatele často pre subjekty rozhodovania nie sú nonkompenzačné. Zároveň pravdepodobnosť, že fáza učenia prebehne aspoň na 50 % bázy, je v niektorých prostrediach minimálna. Nakoľko sú heuristiky efektívne pri rozhodovaní v dynamickom prostredí, pre ktoré sú typické nižšie validity ukazovateľov? Sú heuristiky pri riešení komplexných problémov, s ktorými sa stretávame v súčasnom svete evolučnou výhodou alebo prežitkom, brániacim v efektívnom rozhodovaní? A napokon, narastá úspešnosť použitia heuristik s rastom praktických skúseností? Uvedené otázky čakajú na odpoveď prostredníctvom ďalšieho výskumu.

Heuristiky a sociálna kognícia

Heuristiky nám umožňujú poradiť si vo viacerých sociálnych situáciách. Todd a Gigerenzer (2005) hovoria dokonca o špecifických *sociálnych heuristikách*, ktoré sú súčasťou našej sociálnej kognície. Niektoré je možné vysvetliť prostredníctvom všeobecnejšieho heuristického pravidla, ktoré nadobúda konkrétnu podobu v sociálnom prostredí, zatiaľ čo iné predstavujú špecifický mechanizmus. V nasledujúcej časti opíšeme príklady sociálnych heuristik, ktoré sú predmetom aktuálneho výskumu.

*Kategorizácia prostredníctvom eliminácie*¹⁶ (KPE) vychádza z predpokladu, že objekty kategorizácie nesú pozorovateľné ukazovatele, ktorým prisudzujeme určité hodnoty (BERRETTY et al., 1999). Pre každú úlohu, keď je potrebné objekt kategorizovať, existuje skupina možných kategórií, do ktorých môžeme objekt zaradiť na základe hodnôt prisudzovaných jeho jednotlivým ukazovateľom. Hodnoty ukazovateľov sa posudzujú v konkrétnom, vopred určenom poradí, pričom každý spracovaný ukazovateľ eliminuje počet kategórií. Vyhodnocovanie sa zastaví, keď zostáva posledná kategória alebo ak boli zhodnotené všetky ukazovatele. Ak po zhodnotení zostalo viacero možných kategórií, nastúpi náhodný výber.

Podľa Blythe et al. (1999) používame opísanú heuristiku pri kategorizácii sociálnych interakcií, napríklad pri vnímaní pohybov iných osôb. Autori rozlišujú 7 pohybových ukazovateľov: *relatívna vzdialenosť, relatívny uhol, relatívne smerovanie, relatívna a absolútna rýchlosť, relatívna a absolútna zmena smerovania*. Na základe výskumu kategorizácie pohybov zoradili ukazovatele podľa ich rozlišovacej presnosti. Najpresnejšiu kategorizáciu umožňovala absolútna rýchlosť. Následne simulovali kategorizáciu pohybov pri používaní KPE a porovnávali jej úspešnosť s úspešnosťou iných heuristických i normatívnych metód, ako aj s úspešnosťou ľudských subjektov. Výskum podporil hypotézu, že KPE sa svojou úspešnosťou približuje normatívnym metódam a súčasne je výrazne ekonomickejšia. Pri rozhodovaní sa za pomoci KPE bolo potrebné posúdiť v priemere 3,6 ukazovateľa, zatiaľ čo normatívne metódy vyžadujú zhodnotenie všetkých ukazovateľov. Navyše, v 73 % prípadov bola správna odpoveď pri použití KPE totožná s odpoveďou účastníka.

Stratégie pri hľadaní životného partnera zaujímajú najmä biológov, ale aj štatistikov či ekonómov. Akým spôsobom si zvieratá a ľudia vyberajú životného partnera? Koľko alternatív zhodnotia, skôr ako prijmú rozhodnutie? V oblasti štatistiky je známy tzv. *problém výberu sekretárky*, v ktorom si zamestnávateľ musí vybrať čo najlepšiu sekretárku z uchádzačiek, ktoré sa objavujú jedna po druhej v náhodnom poradí. Sekretárky pochádzajú zo vzorky s neznámou distribúciou kvality. Zamestnávateľ sa musí vyjadriť pri každej z nich. Ak uchádzačku odmietne, nemôže si ju zavolať späť. *Pravidlo 37 %* hovorí, že pre optimálny výber je potrebné posúdiť 37 % náhodnej vzorky a následne sa rozhodnúť pre prvú najlepšiu sekretárku (podrobnejšie pozri FERGUSON, 1989).

Riadiť sa podobným pravidlom pri výbere životného partnera by bolo výrazne komplikované. Todd a Miller (1999) sa preto rozhodli zistiť, či existuje jednoduchá heuristika, použiteľná na tento účel, ktorá je ekonomickejšia ako spomínané pravidlo. Ako prvú alternatívu posudzovali

¹⁶ Angl. „categorisation by elimination“

heuristiku s názvom „ber d'alsieho najlepšieho“¹⁷ (BDN), ktorá je analogická pravidlu 37%. Autori však nedefinujú konkrétne, aká časť vzorky sa musí pred výberom posúdiť. Opisujú všeobecnejšie pravidlo, podľa ktorého pre konkrétne C je potrebné zhodnotiť C % z N. Pre uplatnenie heuristiky je potrebné, aby subjekt vedel vypočítať pre každé C a N vzťah $N \times C/100$ a porovnať hodnotenie aktuálneho potenciálneho partnera s doterajším najlepším. Autori zohľadnili aj skutočnosť, že v populácii sa výber partnera musí riadiť aj ďalšími zákonitostami, ako je napríklad typický vek, v ktorom sa výber uskutočňuje, ako aj obmedzené možnosti párovania. Následne simulovali BDN na populácii 100 žien a 100 mužov pri rôznych nastaveniach C. Pri C=1 si našla partnera polovica populácie, avšak pri C=12 vzniklo len 8 párov. Autori prisúdili tento výsledok veľkým rozdielom medzi hodnotami posudzovaných partnerov. V simulácii sa aj subjekt s najnižšou hodnotou snažil tvrdohlavo nájsť partnera s čo najvyššou hodnotou, čo však nezohľadňuje realitu.

Todd a Miller však zdôrazňujú, že v reálnom živote často upúšťame od svojich ideálov, napríklad, keď zažijeme neúspech v ranom období hľadania. Po zohľadnení tejto skutočnosti vzniklo počas simulácie podstatne viac párov, ktoré boli súčasne stabilnejšie ako v prvom prípade. Autori nazvali spomínanú stratégiu *ašpirácia-prispôsobenie*¹⁸. Napriek tomu, že simulácia podporila efektívnosť opísanej heuristiky pri hľadaní životného partnera, pre opísanie jej skutočného používania v populácii je potrebné zrealizovať výskum aj na ľudských subjektoch.

Heuristika sociálneho okruhu (PACHUR et al., 2005) využíva pri posudzovaní rozšírenosti javov informácie, dostupné v našom sociálnom prostredí. Staví na informáciách, získaných z malej najlepšie dostupnej vzorky, v čom sa jasne podobá heuristike dostupnosti. Na rozdiel od nej však dostupnosť nezávisí od schopnosti vybaviť si informáciu z pamäti, ale od dostupnosti príkladov o sociálnom okolí. Predpokladom pre jej použitie sú hierarchické sociálne siete, organizované v podobe koncentrických kružníc.

Použitím tejto heuristiky pri výbere jednej z dvoch alternatív prebieha vyhľadávanie v jednotlivých kruhoch, od centrálného kruhu smerom von. Informácie najskôr vyhľadávame u seba a následne vo svojom najbližšom okolí, ako je rodina a blízki priatelia. Ak v prvých okruhoch nenájde presvedčivé dôkazy v prospech výhodnosti jednej z alternatív, hľadanie pokračuje v rámci ďalšieho, vzdialenejšieho kruhu, ktorý tvoria napríklad vzdialenejší priatelia. Rozhodnutie nastane v prospech alternatívy s väčším počtom podporujúcich dôkazov. Napríklad, pri rozhodovaní, na ktorú diagnózu zomiera viac pacientov, na kardiovaskulárne ochorenia alebo na rakovinu, postupujeme vyhľadávaním prípadov úmrtí

¹⁷ Angl. „take the next best“

¹⁸ Angl. „aspiration – adjustment“

na každú z týchto chorôb v našom najbližšom okolí. Ak v našom blízkom okolí zomrelo 5 ľudí na infarkt a 3 na rakovinu, dospejeme k presvedčeniu o vyššej úmrtnosti na kardiovaskulárne choroby.

Opísaná heuristika vysvetľuje našu tendenciu rozhodovať sa na základe dostupných prípadov, ktoré poznáme z nášho sociálneho okolia. Nakoľko je tento postup pri inferencii efektívny? Pachur et al. (2005) testovali heuristiku sociálneho okruhu pomocou modelovania. Simulovaná úloha vyžadovala rozhodnutie, ktoré z dvoch infekčných ochorení sa vyskytuje častejšie. Model obsahoval 2 500 agentov, organizovaných do sociálnych sietí. Centrálny kruh 1 predstavoval samotného rozhodujúceho sa agenta, kruhy 2 jeho najbližšie sociálne okolie a kruhy 3 a 4 zahŕňali vzdialenejších agentov, pričom ich počet narastal so zvyšujúcou sa vzdialenosťou. Úspešnosť heuristiky sa porovnávala s riešením vyplývajúcim z vyhodnotenia všetkých informácií, dostupných v celej sieti. Pri modelovaní použili dva typy dát – reálne údaje o distribúcii infekčných ochorení a fiktívnu distribúciu, keď funkcia frekvencie ochorenia lineárne závisela od druhu infekcie. Stratégia sa prejavila ako výrazne úspešná pri riešení problémov, vytvorených na základe reálnych distribúcií javov A a B. V lineárnom prostredí heuristika sociálneho okruhu viedla k horším riešeniam ako stratégia, ktorá vyhodnotila všetky prvky.

Pomocou heuristiky možno interpretovať riešenia problému o Linde – bankovej úradníčke. Ľudia, ktorí pri uvažovaní o Linde hľadajú podobné prípady vo svojom blízkom a širšom sociálnom okolí, sa rozhodnú pre alternatívu, pre ktorú našli viac podporujúcich dôkazov zo svojho okolia. Neskoršia empirická štúdia podporila hypotézu o reálnom využívaní heuristiky sociálneho okruhu pri usudzovaní o frekvencii javov (PACHUR et al., 2005).

Záver

Otázka metodológie skúmania ľudského rozhodovania stále nie je uzavretá. Ekonómovia preferujú používanie normatívnych teórií na deskripciu správania. Argumentujú tým, že trhovú mechanizmus eliminuje suboptimálne správanie. Barberis a Thaler (2002) ukazujú, že to nie je pravda ani na finančných trhoch s dostatkom informácií, profesionálnymi účastníkmi, vysokými finančnými odmenami a opakovanou interakciou.

Kahnemanov a Tverskeho program nadobudol popularitu, lebo umožňoval vysvetliť veľké množstvo anomálií v rámci modelov, ktoré sú jednoduché, podobné štandardnej ekonomickej teórii, a dajú sa ľahko formalizovať. Ich nevýhodou je, že často vysvetľujú príliš veľa a prakticky ich nie je možné falzifikovať. Ich kognitívny základ je nejasný, založený na analógiách z psychofyziky.

Gigerenzerov program poukázal na adaptívny a funkčný charakter heuristik v normálnych situáciách. Metodologicky je blízky štandardnej kognitívnej vede. Je však málo pravdepodobné, že skupinou ABC používané modely, riešiteľné len pomocou simulácií, dokážu preniknúť do susediacich disciplín. Jeho základná téza, že heuristiky vo väčšine prípadov fungujú spoľahlivo, nie je prekvapivá. Pokračujúci vplyv tohto výskumného programu bude závisieť od toho, nakoľko dokáže vysvetľovať správanie v zložitejších, napríklad sociálnych situáciách.

Literatúra

AYTON, P. and I. FISCHER, (2004). In Memory & Cognition. Vol. 32, No. 8, p. 1369-1378. Dostupné na internete:< <http://www.staff.city.ac.uk/~sj361/p1369.pdf>>

BALOGH, Z., LACLAVÍK, M., HLUCHÝ, L. (2000) Multi Agent System for Negotiation and Decision Support [online]. Bratislava : Slovenská akadémia vied, 2000 [cit. 2006-02-21]. Dostupné na internete:< >

BARBERIS, N., THALER, R. (2002) A Survey of Behavioral Finance. NBER Working Paper Series : Working Paper 9222.

BARON, J. (2000) Thinking and Deciding. 2nd Edition. Cambridge : Cambridge University Press, 2000. ISBN 0-521-659-72-8, 570 p.

BLYTHE, P.W., Todd, P., Miller, G.F. (1999) How Motion Reveals Intention : Categorizing Social Interactions. In GIGERENZER, G., TODD, P.M.(Eds.) Simple Heuristics That Make Us Smart. New York : Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 257 - 286.

CZERLINSKI, J., GIGERENZER, G., GOLDSTEIN, D.G. (1999) How Good are Simple Heuristics? In GIGERENZER, G., TODD, P.M.(Eds.) Simple Heuristics That Make Us Smart. New York: Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 97 - 117.

DILLON, S. M. (1998) Descriptive Decision Making: Comparing Theory with Practice [online].(New Zealand) : Department of Management Systems University of Waikato, 1998 [cit. 2006-03-02]. Dostupné na internete: <<http://www.esc.auckland.ac.nz/Organisations/ORSNZ/conf33/papers/p61.pdf>>

ESTEVEZ, A.C. (2004) Future Algorithms [online]. Updated Aug. 26, 2005 [cit. 2006-03-1]. Dostupné na internete: < >

FERGUSON, T.S. (1989). Who Solved the Secretary Problem? In *Statistical Science* Vol. 4, No. 3, p. 282--96.

GILOVICH, T., GRIFFIN, D., KAHNEMAN, D. (2005) *Heuristics and Biases*. 2nd Edition. Cambridge : Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0-521-796-79-8, 857 p.

GIGERENZER, G. (1996) On Narrow Norms and Vague Heuristics: A Reply to Kahneman and Tversky (1996) In *Psychological Review*. ISSN 033-295, 1996, Vol. 103, No.3, p. 592-596.

GIGERENZER, G. (2000) *Adaptive Thinking: Rationality in the Real World*. New York : Oxford University Press, 2000. ISBN 0-19-515372-3, 358 p.

GIGERENZER, G., GOLDSTEIN, D. G. (1999) Betting on One Good Reason: The Take The Best Heuristic. In GIGERENZER, G., TODD, P.M. (Eds.) *Simple Heuristics That Make Us Smart*. New York : Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 75 – 96.

GIGERENZER, G., TODD, P.M. (1999). Fast and Frugal Heuristics: The Adaptive Toolbox. In GIGERENZER, G., TODD, P.M. (Eds.) *Simple Heuristics That Make Us Smart*. New York : Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 3 - 37.

GIGERENZER G. ET AL.(2005) How Good Are Fast and Frugal Heuristics? In Gilovich, t. et al. (Eds., 2005) *Heuristics and Biases : The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge : Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0-521-79679, p. 559-581.

GOLDSTEIN, D. ET AL. (2002) Group Report : Why and When Do Simple Heuristics Work? In GIGERENZER, D. G., SELTEN, R.. (Eds.) *Bounded Rationality: The Adaptive Toolbox*. Cambridge : MIT Press, 2002. ISBN 0-262-57164-1, p. 264-279.

CHAPMAN, G.B., JOHNSON, E.J. (2005) Incorporating the Irrelevant : Anchors in Judgment of Belief and Value. In Gilovich, T. et al. (Eds., 2005) *Heuristics and Biases : The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge : Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0- 521-79679, p. 120–138.

KAHNEMAN, D., FREDERICK, S. (2005) Representativeness Revised : Attribute Substitution in Intuitive Judgment. In GILOVICH, T. ET AL. (Eds., 2005) *Heuristics and Biases : The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge : Cambridge University Press, 2005. ISBN 978-0-521-79679, p. 49–81.

KAHNEMAN, D., TVERSKY, A.(1974) Judgment under Uncertainty: Heuristics and Biases. In JOHNSON-LAIRD, P.N., WASON, P.C. (Eds.) *Thinking*. Cambridge : Cambridge University Press, 1977, ISBN 0-521-292-67-0, p. 326- 337.

KAHNEMAN, D., TVERSKY, A (1984) Options, Values and Frames In *American Psychologist*. ISSN 033-295, 1984, Vol. 39, p. 341-350.

KAHNEMAN, D., TVERSKY, A.(1996) On the Reality of Cognitive Illusions. In *Psychological Review*. ISSN 033-295, 1996, Vol. 103, No.3, p. 582-591.

MARTIGNON, L., HOFFRAGE, U. (1999) Why Does One –Reason Decision Making Work? In GIGERENZER, G., TODD, P.M.(Eds.) *Simple Heuristics That Make Us Smart*. New York : Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 119 - 143.

PAYNE, J.W. (1993) *Adaptive Decision Maker*. Cambridge : Cambridge University Press, 1993, ISBN 0-521-42526-3, 330 p.

PACHUR, T., RIESKAMP, J., HERTWIG, R. (2005). The social circle heuristic: Fast and frugal decisions based on small samples. In K. FORBUS, D. GENTNER, & T. REIGER (Eds.), *Proceedings of the 26th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Mahwah, NJ: Erlbaum: 2005, p. 1077-1082.

REPINSKY, J. (2003) *Teória rozhodovania*. Vydanie prvé. Nitra : Vydavateľstvo SPU, 2003. ISBN 80-8069149-5, 149 s.

SIMON, H. A. (1982). *Models of bounded rationality*, vol. 1 and 2. MIT Press. ISBN-13: 978-0-262-19205-7, 392 p.

SHARIF, E., LE BOEUF, R. (2002) Rationality. In *Annual Review of Psychology*. ISSN 0066-4308, 2002, Vol. 53, No. 5, p. 491-517.

TODD, P.M., and GIGERENZER, G. (2005) Social heuristics. To appear in V. Smith and C. Plott (Eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*, Amsterdam: Elsevier.

TODD, P.M., MILLER, G.F. (1999) From Pride and Prejudice to Persuasion : Satisficing in Mate Search. In GIGERENZER, G., TODD, P.M.(Eds.) *Simple Heuristics That Make Us Smart*. New York : Oxford University Press, 1999. ISBN 0-19-512156-2, p. 278 - 307.

VON NEUMANN, J., MORGENSTERN, O. (1944) *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton: Princeton University Press.