

1

FRANCIS HUXLEY**STROJ NA GÉNY***New Statesman, 19 November 1976**Oliver Gillie: Who Do You Think You Are? (Čo si myslíte - kto ste?), Hart-Davis, MacGibbon, 1976**Richard Dawkins: The Selfish Gene (Sebecký gén), 1976*

Prvá matná predstava o tom, že evolúcia by mohla byť výsledkom prirodzeného výberu, sa v Darwinovej mysli zrodila v roku 1837 - pohrával sa s ňou až do roku 1858, keď nezávisle od neho prišiel s touto myšlienkou Wallace a prinútil tak Darwina jasne formulovať svoju predstavu. Dovedy sa Darwin zverejneniu tejto teórie bránil, a to nielen preto, že ju chcel podložiť dostatočným množstvom faktov, ale aj preto, že sa obával jej dôsledkov. Ako napísal v jednom svojom liste v roku 1844, bol „takmer presvedčený, že druhy nie sú nemenné (znie to ako priznanie vraždy)“. A v oboch veciach mal pravdu.

To, že o Mendelovej kľúčovej štúdií z roku 1865 vedecký svet až do roku 1900 nevedel, spôsobila skôr irónia osudu než jeho nedostatočná ambícióznosť. Darwin tým zrejme len získal - veď hoci Mendel ukázal zvláštnu povahu dedičnosti, o mutácii nehovoril nič; a hoci Darwin mohol byť rád, že Mendelova koncepcia zapadala do jeho výberovej mašinerie, musel ešte vysvetliť, ako sa objavujú nové znaky, ktoré sa mali výberom potvrdiť. Neskôr preto na vysvetlenie nesmiernej jemnosti týchto znakov použil akýsi druh lamarckizmu - chcel sa zbaviť nepríjemného, pocitu, aký sa ho zmocňoval pri pohľade na pávie pero. Keď mu však vojvoda z Argyll položil otázku, či takéto zjavne teleologické machinácie prírody nie sú len produktom myslenia, Darwin odpovedal: „Nuž, často sa ma zmocňuje tento nástojčivý pocit, inokedy však“ - a smutne pritom poriasol hlavou - „ten pocit zasa akosi pomínie.“

Darwin ohromil svet dvoma magickými slovami: slovom „zvyk“, pod ktorým chápal dedičnosť i adaptáciu, a slovom „pôvod“, ktoré nemalo označovať nejakého spoločného predka, ale skôr konštantnú ekologickú funkciu. Väčšina jeho súčasníkov, ktorí na rozdiel od neho mali na dedičnosť veľmi obmedzený pohľad, ho veľmi rýchlo pochopila nesprávne. Niektoré

FRANCIS HUXLEY**THE GENE MACHINE***New Statesman, 19 November 1976**Who Do You Think You Are? by Oliver Gillie**Hart-Davis, MacGibbon, 1976**The Selfish Gene by Richard Dawkins, 1976*

Darwin had his first inkling of how evolution could take place by natural selection in 1837, and he sat on the idea until 1858, when Wallace forced his hand with his independent discovery of the idea. He had held back from publication not only to perfect the theory with a mass of facts but because he was afraid of its consequences – as he wrote in a letter of 1844, he was “almost convinced that species are not (it is like confessing a murder) immutable. How right he was, on both counts.

It was a quirk of fate rather than ambitious timidity that caused Mendel’s paper of 1865 to be lost to the scientific world until 1900. This was probably all to the good as far as Darwin was concerned, for though Mendel showed the particulate nature of heredity, he had nothing to say about mutation, and while Darwin might have been pleased to feed Mendel into his selective machine, he still had to explain how new traits emerged to be selected. Late in his life he therefore turned to a kind of Lamarckism to explain the fastidious precision of such new traits and to stop him feeling sick at the sight of a peacock’s feather. But when the Duke of Argyll asked if such apparently teleological contrivances of nature were not the expression of mind, Darwin replied, ‘Well that often comes over me with overwhelming force; but at other times’ - and he shook his head sadly - ‘it seems to go away.’

The magic that Darwin cast on the world can be summed up in two words: ‘habit’, by which he meant both heredity and adaptation; and ‘origin’, which meant not so much a common ancestor as a constant ecological function. He was rapidly misunderstood by most of his contemporaries who, unlike him, had a one-track mind about heredity. Some of the unfortunate results of these one-track minds are recounted by Oliver Gillie in Who Do You Think You Are? - a question that might better have been posed in the first person plural. Take Francis Galton, for instance, that delightful eccentric who was also Darwin’s cousin, and who wrote Hereditary Genius in

z neblahých dôsledkov týchto obmedzených predstáv rozoberá vo svojej knihe Who do You Think You Are? [Čo si myslíte - kto ste?] Oliver Gillie - a túto otázku by sme si radšej mali položiť v prvej osobe množného čísla. Vezmime si napríklad takého Francisa Galtona, toho milého excentrika, Darwinovho bratranca, ktorý v roku 1869 napísal knihu Hereditary Genius [Génius dedičnosti]. Keď si prečítal Pôvod druhov, vyhlásil, že sa zbavil „neznesiteľného bremena povier“ a časkoro sa ustanovil za kardinála evolučnej cirkvi zodpovedného za eugeniku. Dr. Gillie konštatuje, že väčšina evolučného myslenia má stále náboženské pozadie a poukazuje na to, ako sa Haeckel v kalvinistickom duchu zaoberal údajnou dedičnou povahou TBC, syfilisu a duševných porúch, čo ho priviedlo k propagácii myšlienky eutanázie. A odtiaľ už bolo iba niekoľko nepatrných krokov k nacistickým vyhláseniam o tom, že osud Tretej ríše je nerozlučne spojený s rasovou hygienou, a k opovrhlivému postojú nacistov k lamarckizmu, k tomuto, ako hovorili, boľševickému klamstvu. A zdá sa, že mali pravdu - veď si len pripomeňme čistky v radoch vedcov v lysenkovskom období i fiasco celej akcie.

Z týchto a ďalších dôvodov rozdeľuje dr. Gillie vedcov na dva typy: na konzervatívov, vychádzajúcich z princípu dedičnosti, a na liberálov-radikálov, ktorí sú environmentalistami. Ako lekár a navyše ako humánny lekár stojí na strane tých druhých, hoci veľmi dobre vie, že mnohé organické poruchy, napríklad hemofília, kosáčikovitá anémia a fenylketonúria sú dedične podmienené. Čo však s inými prejavmi nesúladu medzi teóriou a praxou – napríklad s takou schizofréniou? Mnohí sa pokúšali dokázať, že je dedičná a že ešte nezanikla, lebo má isté priaznivé vedľajšie efekty. Čo je však vlastne schizofrénia? Ukázalo sa, že diagnostické kritériá používané povedzme v Londýne a v New Yorku sú také odlišné, že nemožno začať ani len s porovnávacou štatistikou; a pokiaľ ide o etiológiu tejto poruchy, ešte stále sa nedarí oddeliť prírodné vplyvy od vplyvov výchovy. Najviac sa k riadenému experimentu približuje skúmanie dvojčiat, ale jeho výsledky sú pre každého, kto pozná zložitost tohto problému, absolútne nepresvedčivé.

Dr. Gillie sa púšťa aj do iných analýz – analyzuje genetický základ zdravia všeobecne, genetický základ zločinnosti a inteligencie či skôr IQ. Aj tu stojí na počiatku Galton, ktorému neskôr pomohli Yerks a Burt; a dnes nás Jensen, Eysenc a Herrnstein presvedčajú o tom, že inteligencia je na 80 percent de-

1869. After reading the Origins he declared that he had been freed from “an intolerable burden of superstition”, and soon set himself up as the cardinal of the evolutionary church responsible for eugenics. Dr. Gillie notes the constant religious background of much evolutionary thought, and points out Haeckel’s Calvinist preoccupations with what he supposed was the hereditary nature of TB, syphilis and mental disorders, which led him to propagate the doctrine of euthanasia. It required only a few more such delicate touches for the Nazis to declare that the fate of the Third Reich was indissoluble bound up with racial hygiene, and to point the finger of scorn at Lamarckism - a Bolshevick lie, they said. This rings true, when we remember the purge of scientists in Russia during the Lysenko episode and the fiasco of its end.

On these and other grounds Dr. Gillie distinguishes two kinds of scientist: the conservatives, who are hereditarian; and the liberal-radicals, who are environmentalist. As a medical man, and a humane one to boot, he sides with the latter, though well aware of the numerous organic defects such as hemophilia, sickle-cell anemia and phenylketonuria, that are genetically determined. But when it comes to nonconformities of a different kind – well, take schizophrenia. Many attempts have been made to show that this is hereditary, and that it continues to exist because of certain beneficent side-effects. But just what is schizophrenia? The diagnostic criteria in, say, London and New York have been found to be so different that one cannot even begin to compare statistics: and as for the etiology of the disorder, there is still no way of separating the effects of nature and nurture. The nearest thing to a controlled experiment here is the study of twins, but the results, to anyone who knows the complexity of the situation, are really quite inconclusive.

Dr Gillie goes into other disputes about the genetic basis of health in general, of criminality and intelligence – or rather, of IQ. Galton was again the one to start this off, with the later help of Yerks and Burt; and now we have Jensen, Eysenck and Herrnstein telling us that intelligence is 80 per cent inherited, and that compensatory school programmes have proved themselves failures and should therefore be abolished. No doubt the argument will rage until someone achieves the impossible with a test that is both culture and nurture free – or until we arrive at the Brave New World and find ourselves cloned regardless.

dičná a že pomocné školy v tomto zmysle zlyhali, a preto ich treba zrušiť. Tento spor bude určite zúriť až dovtedy, kým sa niekomu nepodarí nemožné a nevynájde test nezávislý od kultúry i od výchovy – alebo až kým tu nebudeme mať ten prekrásny nový svet, v ktorom už tak či tak budeme klonovaní.

Tvrdenie, že vo všetkých týchto prípadoch hrá kľúčovú úlohu dedičnosť, zjavne nie je na mieste – už len preto, že protirečí duchu darwinizmu; „zvyk“ sa v jeho dôsledku rozčlenil na dve konštitutívne zložky – pod jedno krídlo sa uchýlila genetika a pod druhé stratégia prírodného výberu, pričom adaptácia zostala bokom. Richard Dawkins akoby vo svojej knihe *The Selfish Gene* (Sebecký gén) robil to isté. Chce preskúmať biológiu sebeckta a altruizmu, o čo sa pred ním pokúsili Lorenz, Ardrey, Eibl-Eibesfeldt; a Dawkins tvrdí, že vôbec nič nepochopili: „vychádzali z mylného predpokladu, že v procese evolúcie hrá významnú úlohu blaho druhu (resp. skupiny), nie blaho jednotlivca (resp. génu).“ Ani E. O. Wilson to vo svojej knihe *Sociobiology* (Sociobiológia) nepochopil správne, hoci Dr. Dawkins jeho knihu veľmi obdivuje; teóriu skupinového výberu chýba napriek jej intuitívnej príťažlivosti princíp, na základe ktorého by mohla reálne fungovať.

Dr. Dawkinsovi ide o to, aby sme sa vrátili k Darwinovi (a Spencerovi) a postavili politiku na miesto, ktoré jej patrí, t. j. do jadra evolučného procesu. Tá sa potom objavuje pod rúškom osobného záujmu, hrania rolí a boja proti nepriazni osudu. Dawkins totiž hovorí, že v tomto svete nemilosrdnej súťaže musia byť naše gény, ak chcú prežiť, rovnako bezohľadné ako gangstri z Chicaga – a z toho vyplýva, že altruizmus je zlý a sebeckto dobré.

To všetko je len predbežná slovná výmena so stúpenkami skupinového výberu. Dr. Dawkins sa tu nepochybne cíti tak trochu suverénne – a rovnaký pocit suverénnosti vane z jeho otázky, prečo sa najprv vyvinul „sex, táto podivná skomolenina jednoduchého rozmnožovania“. Pohotovo odpovedá, že si musíme predstaviť gén sexuality, ktorý ovláda všetky ostatné gény z hľadiska svojich cieľov – podobne vieme, že existujú gény spôsobujúce chyby pri rozmnožovaní, ktoré existujú ďalej, pretože je to v ich záujme. Tento skvostný, rozšafný spôsob argumentácie sa však naplno rozvinie až vtedy, keď uvažuje o správaní jednotlivých génov počas embryonálneho vývoja a konštatuje, že vzťahy sú tu také zložité, že by sme o nich radšej ani nemali uvažovať.

The hereditarian argument is obviously impolitic, if only because it is not Darwinian - it has divided 'habit' into its constituents, and has run off with genetics under the other, leaving adaptation behind. In *The Selfish Gene* Richard Dawkins at first seems to be doing the same thing. He is out to examine the biology of selfishness and altruism, as Lorenz, Ardrey and Eibl-Eibesfeldt have done before him: and he says they have got it totally wrong - 'they made the erroneous assumption that the important thing in evolution is the good of the species, (or the group) rather than the good of the individual (or gene)'. Nor has E. O. Wilson got it right in his *Sociobiology*, much as Dr. Dawkins admires that book: group-selection theory, for all its intuitive appeal, has no real working principle.

What Dr. Dawkins has done is to go back to Darwin (and Spencer) and put politics where it belongs, in the heart of the evolution process. It then appears in the guise of self-interest, role-playing and betting the odds. For in a highly competitive world, he says, our genes must have been as ruthless as Chicago gangsters to survive: which shows that altruism is bad, and selfishness good.

All this is a preliminary skirmish against the proponents of group selection. Dr. Dawkins is undoubtedly feeling his oats a bit here, as he also is when asking why sex, 'that bizarre perversion of straightforward replication', happened to evolve in the first place. His brisk answer is that we must imagine a gene for sexuality that manipulates all the other genes for its own ends, just as 'mutator' genes are known that make, for copying errors, and which continue to exist because it is in their interest to do so. This splendid knockabout argument only reaches its climax when he considers the action of single genes in embryonic development, and remarks that the relationships involved are so complex that we had better not contemplate them.

We must allow Dr. Dawkins his fun because, as he later makes clear, he does know something about the concept of the gene pool, and may even have heard of the fact that just as many genes can collaborate in making one protein, so one gene can help in making more than one protein. Luckily the meat of his argument can do without detailed genetic analysis, just as that of Darwin could, since his real interest is ethology, and his forte in describing how bits of behaviour (that is, selfish actions) come to form a cor-

Doprajme dr. Dawkinsovi trochu zábavy – ďalej totiž vysvetľuje, že pojem genofond (*gene pool*) skutočne trochu pozná a že možno už aj čosi počul o tom, že tak ako viaceré gény môžu spolupracovať pri tvorbe jedného proteínu, aj jediný gén môže pomáhať pri tvorbe viacerých proteínov. Našťastie sa podstata jeho argumentácie zaobíde aj bez podrobnejšej genetickej analýzy – tak ako sa bez nej zaobíšiel aj Darwin; skutočným záujmom dr. Dawkinsa je totiž etológia a jeho silnou stránkou je opis toho, ako jednotlivé časti správania (t. j. sebecké činy) vytvárajú jednoliaty celok (t. j. onen súbor zvykov známy ako druh). Pomáha si pritom elegantnou ideou z dielne J. Mynarda Smitha a kol., známou „stratégiou evolučnej stabilizácie“.

Táto idea vychádza z teórie hier – rôzne typy správania sa tu kategorizujú ako roly, pričom svojvoľne určený počet bodov sa tu víťazom a porazeným pripisuje podobne ako v štatistike. Predstavme si druh, v ktorom všetci jednotlivci sú „hrdličky“ - vyhrážajú sa jeden druhému, ale nikdy proti sebe nebojujú. Ako hrdlička získava jednotliviec +15 bodov. Zrazu sa však objaví mutant „jastrab“, ktorý bojuje, preto „hrdličky“ vždy porazí; získava +50 bodov. Tento stav je pre „jastrabov“ priaznivý – až kým ich nie je toľko, že začnú bojovať medzi sebou navzájom, pretože porazený potom stráca 100 bodov. „Jastrabi“ tak priemerne strácajú 25 bodov, takže sú teraz na tom horšie ako „hrdličky“. Populácia sa však stabilizuje, len čo je tu päť „hrdličiek“ na sedem „jastrabov“ – a to znamená že aj genofond sa teraz z evolučného hľadiska stabilizoval a nemôže ho ohroziť žiadne vnútorné spiknutie.

Takéto a podobné myšlienkové experimenty rekonštruujúce genézu kooperatívneho správania na základe sebeckta sú veľmi inšpiratívne. Jazyk tohto experimentu je bezprostredný a živý – pre roly, ktoré rozoberá, vybral Dawkins výstižné označenia, pričom niektoré z nich preberá od Maynarda Smitha – napríklad v ďalšej hre typu hry na hrdličky a jastraby, v ktorej vystupuje Tyran, Pokušiteľ i Odplácač, iné hry vymýšľa sám – napríklad hru, ktorou chce vysvetliť sociálne prejavy správania a v ktorej hrajú postavy Kavka, Podvodník a Nevraživec. Na niektorých miestach vysvetľuje špeciálnejšie momenty správania, napríklad prečo alkovce poznajú svoje vlastné vajcia, kým iné vtáky nie, prečo sa u rýb často o potomstvo starajú samce alebo prečo vtáčie mláďatá tak pištia, keď chcú jesť. Niekedy sa nechá svojimi argumentmi uniesť – napríklad keď z evolučného hľadiska vysvet-

porate whole (viz, that collection of habits known as a species). He does so with the help of the elegant concept developed by J. Maynard Smith et al known as ‘the evolutionary stable strategy’.

This is based on Games theory, with various kinds of behaviour categorised as roles, and with arbitrary points allocated to the winners or losers on an actuarial basis. Imagine a species in which the individuals are all ‘doves’, who threaten each other but never fight. The pay-off for being a dove is calculated as +15. But now a mutant ‘hawk’ emerges, who does fight and therefore always beats doves: it scores +50. This is fine for hawks until there are so many that they fight each other, for the loser will be scored -100. The average hawk-score is thus -25, so that hawks now do worse than doves. But the population will become stable as soon as there are five doves to seven hawks, which means that the gene-pool has also become evolutionarily stable, being now immune to treachery from within.

This and other Gedanken experiments on the genesis of cooperative behaviour from selfish roots is a most stimulating exercise. It is carried out in direct and spirited language, and with a nice choice of names for the roles that are commented on - some of which he takes from Maynard Smith, as in the follow-up to the dove and hawk game, which involves the Bully, the Prober and the Retaliator; others which he invents himself, for example to account for social grooming, where the players are the Sucker, the Cheat and the Grudger. From time to time he explains more detailed pieces of behaviour, such as why guillemots recognise their own eggs while other birds do not; why it is so often male fish who are lumbered with the job of looking after their offspring, and why fledglings make such a noise in order to be fed. Sometimes his argument runs away with him, as in his evolutionary explanation of why overcrowding often reduces the birthrate, and I can only gasp with admiration at his remark that the most desirable quality a female finds in a male is his sexual attractiveness. Yes, yes, and Darwin said so too when faced by sexual dimorphism: but what happens in all those cases where the sexes look alike? Well, there must be another game to account for that.

It is with the evolution of social insects, however, that his approach pays the greatest dividends. Here he develops J. B. S. Haldane’s nice problem about whether it is genetically worth risking your life to

ľuje, prečo sa často v dôsledku preľudnenosti znižuje pôrodnosť; a nad jeho konštatovaním, že pre samičku je najdôležitejšou vlastnosťou samčeka jeho sexuálna príťažlivosť, môžem len s obdivom zajasať. Veru tak, to isté tvrdil aj Darwin v súvislosti so sexuálnym dimorfizmom; čo však so všetkými tými prípadmi, keď sa pohlavia na seba podobajú? To možno zrejme vysvetlí iba nejakou ďalšou hrou.

Dawkinsov prístup však žne najväčšiu slávu, keď ide o evolúciu spoločenského hmyzu. Dawkins tu rozvíja zaujímavý problém J. B. S. Haldana: stojí z genetického hľadiska za to riskovať život, aby sme svojho príbuzného zachránili pred utopením? A kedy je rozumné so zachraňovaním prestať? Zdá sa mi, že existenciu rôznych kást nemožno vysvetliť ničím iným iba startégiou evolučnej stabilizácie; a Dawkins uvádza presvedčivé dôkazy, aby ukázal, ako je možné, že robotnice v úli, hoci sú bezpohlavné, si dokážu veci zariadiť tak, aby to bolo pre ne geneticky výhodné – u mravcov-otrokárov je situácia presne opačná: ich systém umožňuje kráľovnej regulovať pomer medzi pohlaviami tak, aby bol geneticky výhodný pre ňu.

A to všetko sa deje náhodne – od absolútne nepravdepodobného vzniku prvej samoreplikujúcej sa molekuly až po ľudí, tieto „stroje na prežitie – chodiacie roboty, slepo naprogramované na zachovávanie sebeckých molekúl – génov“. Nuž, niekedy to na mňa pôsobí hlbokým dojmom, inokedy však...

2

JOHN PFEIFFER NOVÁ EVOLÚCIA

1976

V hĺbke svojej duše viktoriánci nikdy Darwinovi neverili a nikdy mu neodpustili, že otriasol ich vierou – a tento pocit s nezmenenou intenzitou pretrváva aj u súčasných neoviktoriáncov. Dôkazov však neustále pribúda. Ukazuje sa, že evolučná teória je oveľa bohatšia a širšia, ako si predstavoval dokonca aj jej zakladateľ; tento poznatok nám priniesol výskumný boom, ktorý sa začal približne za života predchádzajúcej generácie, keď bola dvojitá špirála DNA (čo je zapamätateľná skratka pre kyselinu dezoxiribonukleínovú) identifikovaná ako látka, z ktorej sa vytvárajú gény. Dovtedajšie predstavy o ľudskom druhu – predstavy o prvotnom hriechu, o človeku ako hračke v ru-

save a relative from drowning, and at what remove you are wise to stop. I cannot see any alternative to an evolutionarily stable strategy to account for the existence of the various castes, and he cites good evidence to show how it is that workers, though neuter, can yet run things to their own genetic advantage – a situation that is reversed amongst slaving ants, where the set-up allows the queen to bead the sex-ratio to the advantage of her genes.

And all these things happen by accident, from the exceedingly improbable formation of the first self-replicating molecule to the 'survival machines - robot vehicles blindly programmed to preserve the selfish molecules known as genes' that we are. Well that often does strike me with overwhelming force: but at other times...

JOHN PFEIFFER THE NEW EVOLUTION

1976

In their hearts the Victorians never believed Darwin and never forgave him for shaking their beliefs, a feeling that survives with undiminished fervor among today's neo-Victorians. The evidence continues to mount, however. Due largely to a research boom starting about a generation ago when double-helix DNA (a merciful shortening of Deoxyribo Nucleic Acid) was identified as the stuff from which genes are made, evolution is emerging as a theory far richer and broader than even its founder envisioned. Past notions about the human species – born in original sin, plaything of the gods or half-god or god in the making, naked or killer or imperial ape – are being replaced by something more sophisticated and perhaps considerably more controversial.

The Selfish Gene is the first popular introduction to the new evolution, the new image of man among his fellow species, and it sets a high standard for future popularizations. Richard Dawkins, a zoologist at Oxford University, demonstrates a rare and welcome ability to make formidably technical findings come alive. He explains some of the basic concepts involved in the study of societies at all levels, simple and complex, nonhuman and human concepts brought together recently by another zoologist, Edward Wilson of Harvard, in his widely publicized Sociobiology, a volume addressed primarily to students and scientists.

kách bohov, poloboha či boha ako procesu, o človeku ako nahej opici, opici - zabijakovi či vznešenej opici – nahrádzajú predstavy sofistikovanejšie a zda aj značne kontroverzejšie.

Sebecký gén je prvým populárnym úvodom približujúcim novú evolúciu, nový obraz o človeku ako jednom z príbuzných druhov a budúcim pokusom o popularizáciu tejto teórie nasadzuje latku riadne vysoko. Richard Dawkins, zoológ z Oxfordskej univerzity, má zriedkavú a sympatickú schopnosť vdýchnuť hrozivo vyzerajúcim odborným údajom život. Vysvetľuje niektoré základné pojmy používané pri skúmaní spoločnosti na všetkých úrovniach: jednoduché i zložité, súvisiace s človekom i také, čo s ním nesúvisia, pojmy, ktoré nedávno spojil do jednej teórie ďalší zoológ Edward Wilson z Harvardu vo svojej knihe Sociobiology (Sociobiológia), ktorej sa dostalo značnej publicity a ktorá je určená predovšetkým študentom a vedcom.

Dawkinsov príbeh začína pred štyrmi miliardami rokov v teplých, pokojných prehistorických vodách nejakej prílivovej zátoky či lagúny, kde sa molekuly uvoľnených plynov a minerálov po milióny rokov miliónkrát za sekundu spájali, rozpájali a zasa spájali. Všetko bolo pripravené na nepravdepodobnú, ale nevyhnutnú syntézu. Život či predzvesť života sa objavila v podobe tzv. „replikátora“; pod slnkom sa zjavilo čosi nové, zvláštny druh molekuly, ktorá sa spájala s istými menšími molekulami, pričom nevytvárala ďalšie a ďalšie nové látky, ale verné kópie seba samej. Bol to prvý „sebecký gén“, stelesnený *image-maker*, ktorého jedinou špecifickou úlohou bolo množiť sa a ktorý sa mal ako epidémia rozšíriť do všetkých kútov zeme i mimo nej.

Sebecký gén prináša pohľad na evolúciu očami génov. „Replikátor“ a jeho dvojšpirálovití potomkovia vyvinuli rôzne obranné mechanizmy proti náhlym katastrofám. Do morí sa dostali ako úplne bezbranní – boli to voľne sa vzáňajúce molekuly, vystavené škodlivým vplyvom slnečného žiarenia, teplotným zmenám, zrážkam s inými čiastočkami; neskôr sa uzavreli do proteínových obalov – stien prvej bunky. Odvtedy si svoje trvalé prežitie a rozširovanie zabezpečovali vytváraním čoraz zložitejších obalov, útvarov zložených z mnohých buniek. Dnes sa podľa Dawkinsa „vyskytujú v obrovských kolóniách, bezpečne chránené vnútri nemotorných robotov, izolované od vonkajšieho sveta, s ktorým komunikujú zložitými a sprostredkovanými cestami a riadia ho pomocou diaľkového ovládania.“

Dawkins's story starts four billion years ago in the warm, quiet primeval waters of some tidal pool or lagoon, in a place where molecules of dissolved gases and minerals had been combining and flying apart and recombining billions upon billions of times a second for millions on years. The stage was set for an improbable but inevitable synthesis. Life or the precursor of life appeared in the shape of "the Replicator," something new under the sun, a strange kind of molecule which combined only with certain smaller molecules and produced, not still another new substance, but faithful copies of itself. This was the first "selfish gene," an image-maker incarnate, designed specifically and solely to multiply, destined to spread like an epidemic into all corners of the earth and beyond.

The Selfish Gene presents a genes'-eye view of evolution. The Replicator and its double-helix descendants developed a variety of defenses against random catastrophe. They came naked into the seas, free-drifting molecules exposed to the damaging effects of radiation from the sun, temperature changes, collisions with other particles - and proceeded to enclose themselves in protein capsules, the walls of the first cells. From there in they insured their continuing survival and spread by building increasingly elaborate supercapsules, creatures composed of many cells. "Now," according to Dawkins, "they swarm in huge colonies, safe inside lumbering robots, sealed off from the outside world, communicating with it by tortuous indirect routes, manipulating it by remote control."

The list of lumbering robots includes all organisms that have found places for themselves in the scheme of things. Every animal is pre-scheduled or programmed to act in the best interests of its hereditary substance. Every animal tends to behave in accordance with detailed instructions built into the genes it houses, instructions calculated to maximize the odds that those genes will be preserved intact and passed on to succeeding generations. If it pays off, if the price is right, selfish genes will even specify unselfish behavior. Bee and ant colonies are defended by female "kamikaze fighters" programmed to attack invaders and die so that others may live. Altruism turns out to be selfishness in disguise, strategic selfishness, the net effect being to save genes by sacrificing individuals, an old evolutionary custom.

There is a calculus of kinship-based altruism for insects and higher species. Studies suggest that, other things being equal, an animal is more likely to

Medzi tieto nemotorné roboty patria všetky organizmy, ktoré si na svete našli svoje miesto. Každé zviera je vopred naplánované či naprogramované tak, aby konalo v záujme svojej dedičnosti. Každé zviera má sklon správať sa podľa podrobných inštrukcií zabudovaných do génov, ktoré v ňom prebývajú; tieto inštrukcie sú rozvrhnuté tak, aby sa maximálne zvýšila pravdepodobnosť zachovania týchto génov a ich prechodu na ďalšiu generáciu v nezmenenej podobe. Ak bola investícia správna, ak cena bola stanovená správne, potom sebecký gén môže dokonca určovať nesebecké správanie. Kolónie včiel a mravcov bránia samice - „kamikadze“, naprogramované tak, aby zaútočili na nepriateľa a pritom zahynuli, aby ostatní mohli žiť. Ukazuje sa, že altruizmus je sebeckto v prestrojení, že je to strategické sebeckto, ktorého vlastným cieľom je zachovať gény obetovaním jednotlivcov, a to je starý evolučný zvyk.

Predpokladá sa, že u hmyzu aj u vyšších druhov existuje altruizmus založený na príbuzenskom vzťahu. Výskumy ukazujú, že aj keď iné faktory sú v rôznych druhov totožné, zviera skôr obetuje svoj život za jednotlivcov, ktorí majú polovicu jeho génov (bratia, sestry, rodičia, deti), než za jednotlivcov s jednou štvrtinou jeho génov (strýkovia, tety, synovci, netere, starí rodičia). Zviera často koná mechanicky, keďže nežije v uzavretej viacgeneračnej rodine a nemôže rozlišovať medzi príbuznými, napríklad medzi sestrou a neterou. Nevedomý altruista však môže byť naprogramovaný tak, aby chránil tých, ktorých videl najčastejšie, takže z dlhodobého hľadiska je šanca, že prežije viac sestier ako neterí – a u génov ide len o dlhodobé hľadisko.

Keď však príde na otázku, ako sa toto všetko vzťahuje na ľudské bytosti, Dawkins je trochu nejednoznačný. Na mnohých miestach svojej knihy naznačuje – možno sa necháva uniesť svojou výrečnosťou –, že sme nemotorné roboty podliehajúce ilúzii slobodnej vôle, ktoré sa však do veľkej miery pohybujú pod vplyvom molekúl našej DNK. Končí však v radostnejšom duchu a ponúka nám záver takmer ako z hollywoodskeho filmu: „*Je v našej moci vzoprieť sa našim stvoriteľom. Na celej zemi iba my jediní sa dokážeme vzbúriť proti tyranii sebeckých replikátorov.*“ Nehľadiac na tento konečný verdikt nás táto jasne a zrozumiteľne napísaná kniha nenecháva na pochybách, že *Homo sapiens* sa od iných druhov radikálne odlišuje a že je zároveň oveľa viac poplatný dedičnosti, než sme sa kedysi domnievali.

Z anglického originálu preložila **Lubica Hábová**

die for individuals who contain half its genes (brothers, sisters, parents, children) than for individuals who contain only a quarter of its genes (uncles, aunts, nephews, nieces, grandparents). It often acts blindly, since if it does not live in a close-knit, multigeneration family, it has no way of distinguishing among relatives, say, a sister from a niece. But the unwitting altruist may be programmed simply to defend those whom it has seen most often, so that in the long run chances are that more sisters than nieces will endure - and genes are concerned only with the long run.

Dawkins is somewhat ambiguous when it comes to considering how all this applies to human beings. Throughout much of *The Selfish Gene*, perhaps swayed by his own eloquence, he indicates that we are lumbering robots endowed with the illusion of free will, but moving largely under the influence of our DNA molecules. He closes on a happier note, however, offering a soft and almost Hollywood-style ending: “We have the power to turn against our creators. We, alone on earth, can rebel against the tyranny of the selfish replicators.” Whatever the final verdict, this highly articulate book leaves no doubt that *Homo sapiens* differs radically from other species and, at the same time, is rather more a creature of heredity than was once believed.



3

PETER ŠAFAŘÍK DLHÉ PRSTY SEBECKÉHO GÉNU

Písané pre K&K, 1999

Dawkins vo svojej knihe cituje ironickú poznámku Jacqua Monoda: ďalším zaujímavým aspektom evolučnej teórie je, že každý si myslí, že jej rozumie! Nepriamym dôkazom toho, že nie sme ďaleko od pravdy, ak konštatujeme, že väčšina vysokoškolsky vzdelaných ľudí na Slovensku jej nerozumie resp. jej rozumie zle, je aj súčasná učebnica biológie pre maturantov z roku 1994. Preto je cenné, že sa na česko-slovenský trh dostalo dielo, v ktorom autor skúma a zrozumiteľne vysvetľuje všeobecný mechanizmus evolúcie. Situáciu má sťaženú tým, že oproti pôvodnému chápaniu dokazuje, že „základnou jednotkou selekcie nie je druh, ani skupina, dokonca ani jedinec. Je ním gén, jednotka dedičnosti“. Ešte fantastickejší, vzrušujúcejší, ba niekedy rozčulujúcejší je dosah záverov tejto publikácie.

Podľa Dawkinsa je na to, aby kdekoľvek vo vesmíre mohol vzniknúť život, potrebný len nesmrteľný replikátor. Vysloveniu toho tvrdeniu predchádza rozbaľovanie radu dôkazov, ktoré začína od všeobecnejšieho vysvetlenia evolučnej teórie a opisov dejov vedúcich k vzniku prvých stabilných molekúl schopných vlastnej reprodukcie. V tomto momente autor preskočí celú „anatomickú“ evolúciu orgánov jednotlivých živočíchov alebo rastlín. Zastaví sa až pri bližšom pohľade na mechanizmus rozmnožovania, ktoré je viacmenej zopakovaním stredoškolského učiva. Na tomto mieste sa však autor dostáva k vlastnej definícii génu ako jednotky prenosu genetickej informácie blížiacej sa ideálu nedeliteľnej jednotky. Prežívajú tie gény, ktoré sú lepšie prispôbené prostrediu. Tie, ktoré sa dlhodobo viac rozmnožia na úkor tých čo sú prispôbené horšie. Organizmus je len prostriedok, skonštruovaný a naprogramovaný vlastnými génmi, snažiaci sa zvýšiť počet génov v ďalšej generácii. Nevyhnutná vlastnosť génu aby prežil, musí byť sebeckosť. Ako je potom možné, že v prírode nachádzame nepopierateľné prejavy altruizmu? Odpoveď je ukrytá v matematike. Ak sa ich správanie javí ako altruistické, je to preto, že každý iný variant správania ich nositeľa

je pre ne samé výhodnejšie - správajú sa absolútne sebecky. Gény vedia čo je pre ne výhodnejšie, hoci počítať vôbec nevedia. Všetky počty za ne urobí práve prírodný výber.

Napriek tomu, že dnes ide nepochybne o uznanú teóriu, po vyslovení predchádzajúcich tvrdení, je čitateľ zvedavý, či pomocou tejto teórie podarí vysvetliť všetky doteraz známe správania biologických druhov. Logicky najproblematickejšie sú tie, kde sa organizmy správajú altruisticky. Autorovi sa to skutočne v šiestich kapitolách, tvoriacich jadro knihy, podarí. Musí vysvetliť, prečo organizmy nie sú vlastne agresívnejšie než sú čo vedie rodičov k starostlivosti o svojich potomkov, či majú niektorých potomkov zvýhodniť alebo nezvýhodniť, koľko majú mať potomkov, prečo sa zvieratá vzájomne varujú pred predátorom, kde sa beria súrodenecký altruizmus, prečo sa niektoré včely vzdajú rozmnožovania v prospech kolektívu, a samozrejme mnoho ďalších.

Frustrujúci pocit z predstavy, že celá príroda je založená na sebeckom správaní Dawkins nakoniec rozptýli argumentom, že najsebeckejšie správanie, ktoré má za cieľ dlhodobo najlepšie možné výsledky, bude používať na úrovni organizmov spolupracujúcu taktiku. Inými slovami ústretovosť sa z evolučného hľadiska vypláca ako najlepšia možná taktika.

Mnohé vysvetlenia nie sú ani z ďaleka jednoduché, ale prístupom, kde je vylúčená všetka zložitá matematika a mnohé vysvetlenia sú podané intuitívne, autor spĺňa svoje predsavzatie napísať knihu nielen pre odborníkov a študentov, ale aj pre laikov, čo je najmä pre slovenské prostredie veľmi prínosné. Aj tento kometár je robený z pohľadu laika. Na druhej strane ide o preklad druhého vydania knihy, čo vytvorilo dostatočný priestor na overenie ponúkanej teórie i odborného obsahu tejto publikácie odbornou obcou, takže pravdepodobne nemá veľký význam priesa o jej odborný obsah bez skutočne nesporných argumentov. Práve zloženie čitateľov, ktorým je kniha určená, ju robí o čosi náročnejšou pre neodborníka, ale tiež poskytuje možnosť hlbšieho pochopenia než obvyklá populárno-náučná literatúra. Čitateľnosť i zrozumiteľnosť zvyšuje dobré štruktúrovanie knihy ako aj tématická uzavretosť každej kapitoly. Autor sa vyhýba akýkoľvek obrázkom alebo iným vizuálnym znázorneniam, čo je škoda napríklad v prípade popisu neurónu, štruktúry génu alebo Wattovho odstredivého regulátora. Čitateľ musí z času na čas venovať značnú dávku tolerancie Dawkinsovým poznámkam na konto

napr. autorovej obľúbenosti Beethovenovej symfónie alebo volania po smrti právnikov z úst Shakespearovho Henricha VI. (ale možno v každej dobrej anglickej knihe nejaký ten Shakespeare a odpor k právnikom byť musí...), ktoré s pôvodnou témou knihy spája hádam len osoba autora.

V samostatnej kapitole ponúka Dawkins exkurzu mimo rámca biológie. Rozširuje evolučný mechanizmus na jednotky kultúrneho prenosu (*mémy*). Tvrdí, že prenos informácie je analogický genetickému prenosu. Namiesto prírodného prostredia je tu kultúra, vytvorená v našich hlavách. V zásade však ide iba o zaujímavú úvahu, ktorá patrí skôr do kategórie dôsledkov resp. vplyvov teórie sebeckého génu, a nie do nej samotnej.

Posledná kapitola, nazvaná *Dlhé prsty génu*, je opäť kapitolou samou osebe. Na je začiatku autor položí paradox dvoch rozdielnych pohľadov na život - pohľad génu a pohľad jedinca. Vzápätí sa sebavedome pochváli svojou inou knižkou a rozvíja niekoľko zaujímavých tém z nej. Napríklad: prejavy génov, ktoré majú na svet, vychádzajú i mimo rámec organizmu. Prečo sa životný cyklus začína jedinou bunkou a jedinou bunkou (spermia/vajíčko) aj končí? Avšak zreteľnú odpoveď na pôvodný problém treba hľadať s veľkou námahou.

Tu Dawkinsova kniha končí a jej význam treba vidieť predovšetkým v dôkazoch podporujúcich postulovanú teóriu. Predĺženie základnej myšlienky sa však ponúka priam samo. Človek je z biologického pohľadu cicavec ako každý iný. Sme teda ovládaní sebeckými génmi? Sme sebci resp. altruisti len do tej miery, pokiaľ je to pre nás výhodné? Vyzerá to tak, že naše telá určite. Dawkins sa snaží dopredu upozorniť, že v tejto knihe neobhajuje stanovisko zástancu morálky založnej na evolúcii, ale ani názor, že človek je ovláda-

ný kultúrou. Svoje príklady až na malé výnimky nikdy neuvádza na ľudskom správaní. Na druhej strane sa sám neubrání reakcii na podobné myšlienky v poznámkach na konci diela. Zastáva názor, že samozrejme „gény musia vykazovať statický vplyv na akýkoľvek typ správania, ktoré sa vyvíja prírodným výberom“, ale tento vplyv môže byť a je prekonávaný, modifikovaný a zvrátený inými vplyvmi.

Potom vlastne nevieme povedať, čím je ovplyvnené naše správanie? Omyl. Vieme, že je vždy ovplyvnené našimi génmi a inými vplyvmi. Nevieme, čo v tom, ktorom okamihu prevládne. Bez ohľadu na túto neistotu majú všetky vedy skúmajúce ľudské správanie konečne zbraň, patriacu do arzenálu prírodných vied (teda skutočných vied v pravom slova zmysle). Dostali do rúk matematiku tam, kde sa to zdalo nemožné. Konečne sa môžu niektoré spoločenské vedy (najmä sociológia) postaviť aspoň sčasti na pevné nohy. Podobne by konečne kultúrna antropológia mohla jasne oddeliť, čo je geneticky podmienené správanie a čo kultúra. Potiaľto sú teda dôsledky Dawkinsovej knihy fascinujúce a vzrušujúce. Ak niekto začne skúmať akékoľvek ľudské počínanie, mal by teda najprv preskúmať, ako je človek geneticky naprogramovaný. Hoci existuje zásadný iný vplyv (morálny, etický), ten biologický nemožno opomenúť (najmä preto, že bude často pravdepodobne výrazný). Je však zarážajúce, že tento postup je zatiaľ absolútne vynechávaný.

Ako epilóg nech slúžia nasledujúce myšlienky. Kresťanskí teológovia tvrdia, že človek sa rodí hriešny. Inými slovami s možnosťou voľby zla či tendenciou pre opcii zla. Teória sebeckého génu im dáva za pravdu. Človek sa skutočne rodí ovplyvnený svojimi sebeckými génmi. Jeho správanie je potom viac či menej úspešne modifikované kultúrou danej spoločnosti.