

Dizajnér života

Marián Jankech

4 FAA, FMFI UK Bratislava

Úvod

Jeden evolučný biológ urobil predpoveď o extraterestriálnom živote: "Nepomôže nám hľadanie života na iných planétach, ale snaha porozumieť životu na tejto planéte". Richard Dawkins predpokladá, že život, ktorý sa kdekoľvek vo vesmíre objaví, bude produktom darwinistického prirodzeného výberu. To sa môže zdať ako najprehnanejšia predpoveď aká kedy vôbec bola urobená, ale v skutočnosti je to jeden zreteľný argument pre teóriu prirodzeného výberu. Prirodzený výber je len vysvetlením, ako sa komplexný život môže vyvíjať, nechajúc bokom otázku ako sa vyvíjal. Ak má Dawkins pravdu, potom prirodzený výber je nevyhnutný k porozumeniu ľudskej mysle. Teória prirodzeného výberu je v modernej intelektuálnej obci často považovaná za zbytočnú. Podstatou tejto teórie je nevyhnutnosť vysvetľovania tisícov objavov, pri zachovaní postupnosti, a neustále sa inšpirovanie novými. Ale z vonka možno badať nepochopenie a zlorečenie. Preto je potrebné vysvetliť záhadu toho, že alternatívne teórie prirodzeného výberu nemôžu vysvetliť experimentálne overenie vývoja, a tiež to, že prečo sa niektoré **slávne protiargumenty mýlia**.

Prirodzený výber

Prirodzený výber má špeciálne miesto vo vede, pretože sám vysvetľuje, čo robí život zvláštnym. Život nás okúzľuje pre svoju prispôsobiteľnú komplexnosť alebo komplexný dizajn. Živé tvory nie sú len pekné ozdobné vecičky, ale tvory, ktoré robia úžasné veci. Lietajú, plávajú, vidia, zbierajú potravu, chytajú korisť, teda sú neobyčajne dokonalí, na rozdiel od mláik, skál, mrakov a iných neživých vecí. Hľbu mimozemskej hmoty by sme volali "životom", len ak by dosiahla porovnateľný pokrok. Zriedkavá kultivovanosť pochádza zo špeciálnych štruktúr. Zvieratá môžu vidieť, ale kamene nie, pretože zvieratá majú oči, ktoré sú tvorené zo špeciálnych látok, schopných formovať obraz. V myšlienkových filozofických pokusoch sú nepochopiteľne dávané malé šance týmto štruktúram, keďže nie sú vytvorené zo základných surovín tornád, lavín alebo vodopádov. Oko má toľko častí, zosúladených tak presne, že sa zdá, akoby to bolo navrhnuté vopred so zámerom poskladať obraz toho, čo pozoruje. A to isté platí aj pre naše ostatné orgány, každý orgán sa zdá byť navrhnutý so zámerom, aby bol funkčný. Jeden z dôvodov Boha mohlo byť vymyslenie takej mysle, ktorá by formovala a vyhovovala životu. Zákony sveta pracujú vpred, nie vzad: dážď zvlhčuje pôdu, osoh pôdy z vlhkosti však nemôže zapríčiniť dážď. Teda aké Božie plány ešte mohli spôsobiť riadenosť života na Zemi ?

Darwin ukázal čo ešte. Identifikoval príčinnosť fyzikálneho procesu, ktorý pripomína paradoxné zdanie dôsledku alebo riadenosti. Tým trikom je **replikácia**, vytváranie kópií. Replikátor je niečo, čo môže robiť kópie seba samého, pričom dochádza k prenosu väčšiny jeho črt, vrátane schopnosti replikácie. Predpokladajme tri zvieratá, dve so zaka-

jedno s čírou. Priehľadnejšia šošovka spôsobuje, že oko dobre vidí, pričom dobré videnie živočícho- vi pomáha pri lepšom vyvarovaní sa pred dravcami a pri nachádzaní svojho partnera. Potomstvo má tiež číru šošov- ku a teda môže lepšie vidieť. To potom vyzerá tak, že ak by aj potomstvo malo také oči, tak by malo vidieť dobre, ale to je ilúzia. Potomstvo má oči, pretože ich rodičom dobre slúžili na videnie, a vyzerajú presne ako oči ich rodi- čov, tak je potom ľahké sa pomýliť v tom, čo bolo dôsledkom. Tu je však oko viac ako číra šošovka, ale jedinečnou silou replikátora je, že jeho kópie sú schopné tiež vytvárať kópie.

Uvažujme, čo sa deje, keď sa potomok nášho hypotetického živočícha s čírou šošovkou reprodukuje. Niektoré z jeho detí bude mať guľatejšie bulvy než ostatné a tieto verzie guľatých očí vidia lepšie, čo však vedie k lepšej repro- dukcii a nasledujúca generácia má obe šošovky číre a bulvy guľaté. Ony sú však tiež replikátormi a potomkovia s ostrejším zrakom majú väčšiu pravdepodobnosť, že zanechajú novú generáciu s ostrým zrakom, a tak ďalej. V každej generácii črty, ktoré vedú k dobrému zraku, sú nepomerne viac prevzaté nasledujúcou generáciou. To je to, prečo posledná generácia replikátorov bude mať črty, ktoré sa budú zdať byť navrhnuté nejakým inteligentným inžinierom. Kvôli tomuto je potrebné predstaviť Darwinovu teóriu neortodoxným spôsobom, ktorého zlatým klincom je jeho mimoriadny príspevok: **vysvetliť objavenie sa dizajnu bez dizajnéra**, použiť štandardnú príčinu ako sa to uplatnilo na replikátoroch.

Dizajn bez dizajnéra

Celý príbeh beží nasledovným spôsobom. Na začiatku bol replikátor. Táto molekula alebo kryštál bol produktom nie prirodzeného výberu, ale zákonov fyziky a chémie. Replikátory sú zvyknutí sa znásobovať a jeden taký by mohol nekontrolovaným znásobovaním sa zaplniť svet svojimi kópiami. Ale replikátory spotrebúvajú materiál k tvorbe svojich kópií a energiu k samotnému rozmnožovaniu. Svet je konečný, a tak replikátory skončia pre jeho obmedzené zdroje. Pretože reprodukovaný proces nie je na sto percent perfektný, chyby sa budú objavovať a nie všetky dcérske produkty budú presnými kópiami. Väčšina chýb pri reprodukcii sa bude zhoršovať, čo spôsobí menej prijateľný príjem energie a látok alebo nižšiu rýchlosť alebo menšiu pravdepodobnosť rozmnožovania. **Ale ako zázrakom niekoľko chýb bude viesť k lepšiemu** a ich pomer v replikátoroch sa bude zväčšovať a prenášať na ostatné generá- cie. Ich potomkovia naakumulujú nejaké ďalšie chyby, ktoré budú zmenami k lepšiemu, vrátane takých, ktoré vytvoria ochranný povrch a oporu, ovládače, katalyzátory pre vhodné chemické reakcie a iné znaky toho, čomu dnes hovoríme orgány. Výsledný replikátor so svojimi očividne dobre skonštruovanými orgánmi vytvára organizmus.

Prirodzený výber nie je len proces, ktorý postupne organizmus mení. Ale je to jediný proces, ktorý zdanlivo vytvá- ra organizmus. Dawkins sa zamerá na mimozemský vývoj, pretože posúdil každú alternatívu k výberu, ktorá kedy bola navrhnutá v dejinách biológie, a poukázal na nemohúcnosť vysvetliť znaky života, komplexnú koncepciu. Ľudová teória, podľa ktorej organizmus reaguje na určité náhle podnety, aby sa rozvinul do komplikovanejších a prispôbivejších foriem, zrejme nebude fungovať. Naliehavosť, a ešte dôležitejšia schopnosť dosahovať svoj cieľ, je kúskom záhady, ktorá zostáva neobjasnenou.

Dva princípy, ktoré sa spájajú s Darwinovým predchodcom, Jeanom Baptisteom Lamarckom, používať a nepoužívať a **dedičstvo získaných vlastností**, tiež nedosahuje dostatočnú úroveň. Väčší problém je však v tom, že teória by nebola schopná vysvetliť adaptívnu komplexnosť, aj keby sa ukázala byť správna. Predovšetkým používa- nie nejakého orgánu nie je schopné samo od seba vylepšiť funkciu orgánu. Mnoho častí organizmu sa však prispô- buje na určitú

činnosť: namáhané svaly sa zoskupujú, otieraná pokožka hrubne, koža ožiarená slnkom tmavne. Ale tieto schopnosti reagovať sú samy súčasťou vyvinutého "dizajnu" organizmu a my potrebujeme vysvetliť, ako vznikli. Nie zákony fyziky alebo chémie robia namáhané veci zhrubnutými alebo ožarovaný povrch tmavším. Dedičstvo získaných charakteristík je dokonca horšie, pre väčšinu získaných vlastností sú rany, odreniny, jazvy a iné útoky vonkajšieho sveta bez zlepšenia. A aj keby jedna rana viedla k pokroku, **je záhadou**, ako môže byť veľkosť a tvar **užitočnej rany určená z postihnutej časti tela a zakódovaná späť do DNA**.

Je ešte iná neúspešná teória, ktorá predpokladá makromutáciu: jeden mamut reprodukuje chybu, ktorá splodí jeden nový druh adaptovaného organizmu. Problém je v tom, že zákony pravdepodobnosti veľmi bojujú proti každej veľkej, náhodne kopírovanej chybe, ktorá by bola schopná vytvoriť komplexne fungujúci orgán, taký ako oko. Malé náhodné chyby naopak môžu vytvoriť nejaký orgán trochu viac podobný na oko, ako v našom príklade, kde vymyslená mutácia mohla vytvoriť šošovku o nepatrný kúsok svetlejšiu alebo buľvu o nepatrný kúsok guľatejšiu. Teda musí byť naakumulovaných mnoho malých postupných zmien, aby vôbec prišlo u organizmu k vytvoreniu oka.

Štvrtou alternatívou je náhodný **genetický posun**. Priaznivé črty sú iba priemerne užitočné. Keď je počet jednotlivcov v generácii dosť malý, nejaká výhodná črta sa môže strácať, ak jeho nositelia majú smolu, a nevýhodná alebo neutrálna sa môže prenášať ďalej, ak jeho nositelia majú šťastie. Genetický posun v podstate môže vysvetliť, prečo má populácia jednoduchú charakteristiku, ako napr. byť tmavým alebo bielym, alebo bezvýznamnú črtu ako súseďnosť báz DNA v časti chromozómu, ktorá nič nerobí. Ale kvôli veľkej náhodnosti, náhodný posun nemôže vysvetliť objavenie sa niečoho nepravdepodobného, užitočnej črty, ako napr. schopnosť vidieť alebo lietať. Požadované orgány potrebujú stovky alebo tisícky častí k fungovaniu a pravdepodobnosť zozbierania požadovaných génov úplnou náhodou je veľmi malá.

Adaptívna mutácia a teória komplexnosti

Dawkinsov argument o mimozemskom živote je večnou potrebou logiky evolučných teórií, sily potrebnej pre vysvetľovanie. A skutočne, jeho dôvod pracuje proti ďalším dvom výzvam. Jeden je variantom Lamarckizmu, nazývaného **usmernená alebo adaptívna mutácia**. Nebolo by pekné, keby nejaký organizmus mohol reagovať na výzvu z prostredia novými mutáciami a nie neefektívnymi a náhodnými, ale mutáciami s charakteristikami, ktoré by sa tomu vedeli prispôbiť? Samozrejme, že by to bolo pekné, avšak problém je v tom, že chémia nemá žiadny zmysel pre krásu. DNA v spermiiach a vajíčkach nemôže nazrieť von a ohľaduplne mutovať, aby sa vytvorila kožušina, keď je chlad, plutvy, keď je vlhko, alebo drápy, keď sú dookola stromy. Z toho vyplýva, prečo základným kameňom evolučnej teórie, skutočne základným kameňom svetového vedeckého názoru, je to, že mutácie sú úplne ľahostajné k prospechu, ktorý dávajú organizmu. Nemôžu byť vo všeobecnosti adaptívne, i keď pochopiteľne nepatrné množstvo môže byť náhodou prispôsobiteľné.

Druhá výzva prichádza z nového odboru nazývaného **teória komplexnosti**. Teória hľadá matematické princípy usporiadania, založeného na množstve komplexných systémov: galaxie, kryštály, systémy počasia, bunky, organizmy, ekosystémy, spoločnosti atď. Stuart Kauffman, jeden z aktívnych vodcov, predpokladal, že činnosti ako samoorganizácia, usporiadanie, stabilita a súdržnosť mohli byť "vrodenými vlastnosťami niektorých komplexných systémov." Vývin môže byť podľa neho "svadba selekcie a samoorganizácie." Teória komplexnosti nastoľuje zaujímavé otázky. Prirodzený výber predpokladá, že replikátor nejakou formou vznikol a teória komplexnosti by mohla pomôcť vysvetliť to "nejakou." Teória komplexnosti by tiež mohla

podporiť vysvetlenie iných predpokladov. Každý orgán tela musel súvisieť dosť dlho s ostatnými, aby telo fungovalo a nerozpadlo sa ešte skôr, než by vzniklo. A pre evolúciu, aby vôbec prebehla, museli mutácie telo dosť zmeniť, aby vznikli rozdiely v jeho fungovaní, ale zároveň nie také veľké, aby to prinieslo rozpad. Ak existujú základné princípy, ktoré riadia, či sieť interagujúcich častíc (molekúl, génov, buniek) má také vlastnosti, prirodzený výber by mal pracovať v rámci týchto zásad práve tak, ako pracuje v medziach iných obmedzení fyziky a matematiky.

Ale mnohí sa dostali oveľa ďalej a usúdili, že prirodzený výber je teraz **triviálnym** alebo **prežitým** alebo,

v najlepšom prípade, neznámym dôležitým pojmom. Preto treba zdôrazniť, že s komplexnosťou sa vždy zaobchádza ako s kópiou prirodzeného výberu, ale teraz môže byť vysvetlená teóriou komplexnosti, a tak sa preto prirodzený výber zdá byť zastaralý. Ale myslenie je založené na slovnej hračke. "Komplexnosť", ktorá tak imponuje biológom, nie je len nejakým starým poriadkom. Organizmy nie sú len súdržnými farebnými bodmi, peknými špirálami alebo usporiadanými rozvodnými sieťami. Sú strojmi a ich "komplexnosť" je funkčná a má adaptívny tvar. Avšak žiadny súbor rovníc nemôže vysvetliť, prečo sa zuby nachádzajú skôr v ústach ako v uchu. Hmota jednoducho nemá vrodený sklon na vlastné organizovanie. Prirodzený výber zostáva len teóriou, ktorá vysvetľuje, ako adaptívna komplexnosť môže vzniknúť, pretože až to je ne-nadprirodzená, priamočiara teória, v ktorej "ako niečo dobre pracuje" hrá príčinnú úlohu v tom, "ako sa to mohlo stať".

Pretože nie sú žiadne alternatívy, takmer by sme mali prijať prirodzený výber ako vysvetlenie života na tejto planéte, aj keby pre to nebol žiadny dôkaz. Našťastie, tento dôkaz je zdrvivý. Nemyslí sa len na dôkaz toho, že život sa vyvinul, ale že sa vyvíjal prirodzeným výberom. Sám Darwin poukázal na silu selekčného rozmnožovania, analogického smerovania s prirodzeným výberom, v prispôbovaní sa organizmov. Napríklad rozdielnosť medzi rôznymi rasami psov pochádza zo selekčného chovu vlkov len spreď pár tisíc rokov. Prirodzený výber je tiež ľahko pozorovateľný v divočine. Darwin bol čiastočne inšpirovaný k teórii prirodzeného výberu trinástimi druhmi piniek na Galapágských ostrovoch. Zreteľne mali príbuzenský vzťah k druhom na pevnine Južnej Ameriky, ale líšili sa od nich, i jeden od druhého. Obzvlášť ich zobáky sa podobali na rôzne druhy klieští. Darwin napokon uvažoval, že jeden druh vtáka bol zanesený na ostrovy a potom pozmenený do trinástich druhov kvôli vyžadujúcim si to rozdielnym spôsobom života na odlišných častiach ostrovov, ako napr. kvôli sťahovaniu kôry zo stromov, aby sa dostal k hmyzu, prezeraniu kaktusových kvetov alebo lúskaniu tvrdých semienok. Ale tiež vždy cítil beznádej pri pohľade na prirodzený výber, ktorý prebiehal v reálnom čase: "My nevidíme nič z týchto pomalých zmien vývoja, až kým ruka času nezvýrazní starnutie." Grantovci snaživo premeriavali veľkosť a tuhosť semienok v rôznych častiach Galapágoch a v rozdielnych ročných obdobiach, dĺžku zobáka piniek, čas, počas ktorého sa uchýlili k rozbíjaniu semienok, množstvo a vek piniek na rôznych častiach ostrovov, a tak ďalej, každú premenlivú podstatnú vec k prirodzenému výberu. Ich merania ukázali, že zobáky sa vyvíjali kvôli postupným zmenám v dostupnosti rozdielnych druhov semienok.

A dve z nevyhnutných podmienok prirodzeného výberu, **dostatočná premenlivosť** a **čas**, sú tu, aby prebiehal. Populácia prirodzene žijúcich organizmov udržuje obrovský rezervoár genetickej premeny, ktorá môže slúžiť ako základný materiál pre prirodzený výber. A život mal, podľa nedávneho odhadu, viac ako tri miliardy rokov a komplexný život miliardu rokov k vývoju na Zemi. Konečne, dva druhy formálneho modelovania ukázali, že prirodzený výber môže fungovať. Matematické dôkazy z populačnej genetiky ukazujú, ako sa gény, kombinované podľa Mendelových zákonov, môžu meniť pri častom opakovaní nátlakového výberu. Tieto zmeny sa môžu prihodiť pôsobivo rýchle. Ak mutant vytvára len o 1 percento viac potomkov ako jeho

rival, môže sa zvýšiť jeho zastúpenie v populácii z 0,1 na 99,9 percent len za niečo viac ako štyristo generácií. Hypotetická myš, podriadená výberovým tlakom pre zvýšenie veľkosti, čo je v skutočnosti veľmi nepravdepodobné, sa môže z takého malého nič vyvinúť do veľkosti slona len po **dvanásťtisíc generáciách**.

Prednedávnom predstavená počítačová simulácia z nového oboru, **umelý život**, ukazuje, že sila prirodzeného výberu vyvíja organizmy s komplexnou adaptáciou. A čo je lepšou ukážkou než príklad komplexnej adaptácie

oka? Počítačoví vedci Dan Nilsson a Susanne Pelgerová simulovali trojvrstvovú doštičku virtuálnej kože podobnej svetlocitlivému bodu u primitívneho organizmu. Bol to jednoduchý sendvič vytvorený z vrstvy zafarbených buniek na spodu, vrstvy citlivej na svetlo a vrstvy z priehľadných buniek tvoriacich ochranný kryt. Priehľadné bunky boli podrobené náhodným mutáciám ich indexu lomu, čiže schopnosti ohýbať svetlo, čo v reálnom svete často zodpovedá hustote hmoty. Všetky bunky boli podrobené malým mutáciám, ktoré ovplyvňujú ich veľkosť a hrúbku. Pri simulácii bunky v doštičke smeli náhodne mutovať a po každom kole zmien program vypočítal priestorové rozlíšenie obrazu. Ak jedno kolo mutácií zlepšilo rozlíšenie, mutácia bola zachytená ako štartovací bod pre ďalšie kolo, akoby doštička patrila potomstvu organizmov, ktorých prežitie záviselo na reakcii voči vyvstávajúcim predátorom. Ako v reálnom vývoji, ani tam nebolo žiadneho hlavného plánu. Model sa uspokojivo vyvinul do komplexného oka, priamo na počítačovej obrazovke. Odhad, ako dlho by to trvalo v reálnom čase, Nilsson a Pelgerová postavili pri pesimistických predpokladoch o dedičnosti, zmenách v populácii a veľkosti výberovej prednosti, a dokonca vynútených mutácií, prebiehajúcich len v jednej časti "oka" každej generácie. Akokoľvek, celá súslednosť, počas ktorej sa z plochej pokožky stane komplexné oko, zabrala len **štyristotisíc generácií**, teda jeden geologický okamih.

Reverzné inžinierstvo

Je tiež potrebné posúdiť moderný prístup k teórii prirodzeného výberu, pretože veľa ľudí je voči nej zaujatých a to nie z radov nejakých fundamentalistov, ale profesorov z najvýznamnejších univerzít. Ľudia naliehavo chcú, aby bol darvinizmus chybný. Dennettova diagnóza o prirodzenom výbere tvrdí, že neexistuje žiadny plán vo vesmíre, vrátane plánu ľudskej prirodzenosti. Rôzni odborníci tiež tvrdili, že myseľ je pri narodení vybavená päťdesiatimi tisícmi ideami, že obmedzenia kapacity chránia ľudský mozog od riešenia problémov, ktoré sú bežne riešené včelami, že jazyk je navrhovaný skôr pre krásu ako pre použitie, že kmeňoví ľudia zabíjajú svoje deti, aby chránili ekosystém pred preľudnením atď. Keď uvážime, že tieto tvrdenia sú vývojovo nepravdepodobné, oni radšej zaútočia na evolučnú teóriu, než by opäť premysleli svoje tvrdenia. Snahy týchto akademikov, napádajúce darvinizmus, sú skutočne neobvyčajné. Jedno tvrdenie je, že **reverzné inžinierstvo, t.j. pokúšanie sa objavovať funkcie orgánov**, je príznakom choroby nazývanej "adaptacionizmus". Ak veríte, že nejaký aspekt organizmu má funkciu, tak potom o to viac musíte veriť, že každý aspekt má funkciu, napr. že opice sú hnedé, aby sa mohli skrýť medzi kokosovými orechmi. Genetik Richard Lewontin napr. definoval adaptacionizmus ako "takú cestu k evolučnej štúdii, ktorá predpokladá, bez ďalšieho dôkazu, že všetky aspekty morfológie, fyziológie a správania sa organizmu sú optimálne prispôsobiteľné k riešeniam problémov." Samozrejme, normálna osoba môže veriť, že komplexný orgán je prispôbením, že je produktom prirodzeného výberu, hoci tiež verí, že rysy organizmu, ktoré nie sú komplexnými orgánmi, sú produktom posunu alebo vedľajšieho produktu niektorého iného prispôsobenia. Každý uznáva, že sfarbenie krvi do červena nebolo vybrané samovoľne, ale že je to vedľajším produktom výberu pre jednu molekulu, ktorá prenáša kyslík, čím sa len náhodou

stáva červenou. Tým sa však netvrdí, že schopnosť oka vidieť mohla byť vedľajším produktom výbe- ru pre niečo iné. Medzi nimi tiež nie sú žiadni nevedomí blázni, ktorí by si nedokázali uvedomiť, že zvieratá si nosia so sebou aj vybavenie od svojich vývojových predkov, na čom možno niekedy vidieť, ako prirodzený výber nepred- pokladal niektoré okolnosti dopredu. A opäť sa nemyslí, že celé oko mohlo byť veľmi dobre neužitočným fylogene- tickým vybavením.

Podobne, pretože adaptacionisti veria, že zákony fyziky nie sú dostatočné, aby vysvetlili dizajn zvierat, sú tiež predstavovaní, že zakazujú akékoľvek odvolania sa na fyzikálne zákony, aby niečo náhodou nevysvetlili. Iné je obvinenie, že prirodzený výber je neplodným cvičením v rozprávaní o tom, čo sa stane potom. Ale ak bolo pravdou, že dejiny biológie by mohli byť odvarom zastaraných špekulácií, s pokrokom by sa muselo počkať až na dnešných osvietených antiadaptacionistov. Ale stal sa úplný opak. Mayr, tvorca definitívnych dejín biológie, napísal:

Otázka adaptacionistov "Aká je funkcia danej štruktúry alebo orgánu ?" bola počas storočí základom každého pokroku vo fyziológii. Ak by to pre nich nebol program, pravdepodobne by sme ešte doteraz nepoznali funkcie týmusu, sleziny, hypofýzy a mozočka.

Od tvaru tela organizmu po tvar jeho bielkovinových molekúl, všetko pochádza z pochopenia, implicitného alebo explicitného, že organizovaná komplexnosť organizmu je v službe jeho prežitia a reprodukcie. Toto obsahuje mnoho o neprispôsobivých vedľajších produktoch, pretože môžu byť nachádzané len v priebehu hľadania adaptívnosti.

Často tiež možno počuť o tom, ako sa hovorí, že zvieratá potom predsa neboli dobre skonštruované. Prirodzený výber kríva pre krátkozrakosť, pre spiatočníctvo z minulosti a pre porušovanie obmedzení toho, aké druhy štruktúr sú biologicky a fyzikálne možné. Inakší nie je ani ľudský inžinier, selekcia nie je schopná dobrého riešenia, dizajnu. Ľudia sú tak dychtiví veriť tomuto tvrdeniu, že málokedy si ho poriadne premyslia alebo preskúmajú fakty. Kde máme hľadať tohoto podivuhodného inžiniera človeka, ktorý nie je stiesnený schopnosťou alebo detailami, vhodným výrobným postupom a zákonmi fyziky ? Pochopiteľne, prirodzený výber nemá prezieravosť inžinierov, ale naskytujú sa tu dve cesty: nemá ani ich rozumové zábrany, ochudobnenú fantáziu alebo súhlas s meštiackym útlocitom a záuj- mami vládnucej triedy. Riadený je len tým, čo robí, výber môže smerovať k skvelým, tvorivým riešeniam. Pre tisícročia biológovia, k ich úžas a potešeniu, objavili vynachádzavý dôvtip živého sveta, ako biomechanickú doko- nalosť geparda, infračervené snímacie body hadov, sonar netopierov, oceľovosilný hodváb pavúkov, mechanizmy opravujúce DNA v celkom komplexnom organizme. Napokon, entropia a ďalšie nežičlivé sily, ako dravá zver a parazity, sú neustálymi ohlodávačmi práva na život organizmov a neodpúšťajú lajdácke inžinierstvo. Mnoho príkladov zlého zámeru v živočíšnej ríši sa vyklúlo zo starých príbehov, ako napr. bezmocnosť prirodzeného výberu odstrániť krídla z vtáka moa a prečo tučniaci majú krídla, napriek tomu, že nemôžu lietať. Dvakrát chybné, pretože moa nemal žiadne stopy po krídlach a tučniaci používajú svoje krídla k plávaniu pod vodou.

Vývoj je samozrejme obmedzený dedičstvom predkov a druhmi ústrojenstva, ktoré môžu vyrastať z bielkovín. Vtákom by sa nemohli vyvinúť vrtule, aj keď by to bolo výhodné. Ale **mnohé tvrdenia z biologických obmedzení sú chybné**. Jeden kognitívny vedec prehlásil, že "mnoho vlastností organizmu, ako napríklad symetria, nemá skutoč- ne nič dočinenia so špecifickým výberom, ale len so spôsobmi, pri ktorých môžu veci existovať vo fyzikálnom svete." V skutočnosti väčšina vecí, ktoré existujú vo fyzikálnom svete, nie sú symetrické pre zrejme dôvody pravde- podobnosti: medzi všetkými možnými štruktúrami úrovne hmoty, len nepatrný zlomok je **symetrický**. Dokonca v živom svete molekuly života sú asymetrické, ako sú pečeň, srdce, žalúdok, slimák, morský rak, dub. Symetria má čo dočinenia s výberom. Symetria

je tak nepravdepodobná a ťažko dosiahnuteľná, že nejaká porucha alebo chyba ju môže rozvrátiť, a mnohé zvieratá si preverujú zdravie prípadných partnerov podľa drobných asymetrií.

Gould zdôrazňoval, že prirodzený výber je len obmedzenou slobodou pri zmene základného projektu tela. Napr. mnoho z vnútorného traktu, svalstva a stavby stavovcov zostalo nezmenené za stovky miliónov rokov. Pravdepodobne pochádzali z embryologických receptov, s ktorými sa nedalo tak ľahko hýbať. Ale dizajn tela stavovcov sa prispôbil úhorom, kravám, kolibríkom, morským koníkom, žirafám a modrým veľrybám. Spoločné črty sú dôležité, ale tiež rozdiely sú dôležité! Vývojové obmedzenia len tak nepripustia široké triedy možnosti. Samy nemôžu prinútiť fungujúci organ, aby vznikol. Embryologický nátlak, ako "narastú ti krídla", je nezmysel. Prirodzený výber by nemal byť postavený do zápasu proti vývojovým, genetickým alebo fylogenetickým obmedzeniam, ak aj by jeden z nich bol dôležitejší ako ostatní. Výber verzus obmedzenia balamúti dichotómia, ako vybočovanie z čistoty uvažovania, tak dichotómia medzi vrodenosťou a učením. Výber si môže vybrať len z alternatív, ktorých hmota je založená na uhlíku, ale bez možnosti výberu, či látka môže práve tak ľahko vyrásť do zjazveného tkaniva, povlaku, nádoru, tkanivovej kultúry, tak do fungujúceho orgánu. Ako výber, tak aj obmedzenia sú dôležité, ale sú odpoveďami na rozdielne otázky. Otázka "Prečo má tento tvor taký a taký orgán?" je sama o sebe bezvýznamná. Môže to byť žiadané, ale len keď by nasledovalo porovnanie akej-takej frázy. Prečo vtáci majú krídla (ako protiklad k vtuliam)? Pretože im nemôžu narásť stavce s vtulami. Prečo majú vtáci krídla (ako protiklad k predným nohám alebo rukám alebo výčnelkom)? Pretože výber uprednostňuje predkov vtákov, ktorí mohli lietať.

Iná veľmi rozšírená mylná predstava je, že ak orgán zmenil svoju funkciu v priebehu vývoja, neprebíhalo to prirodzeným výberom. Jeden objav bol stále citovaný na podporu zlého názoru: krídla hmyzu neboli pôvodne určené na premiestňovanie. Ako ústna legenda sa objav zmenil do podoby: krídla vyvinuté pre niečo iné, sa ale náhodou perfektne adaptovali na let a jedného dňa sa hmyz rozhodol s nimi letieť. Ako však môže ktokoľvek povedať, že nejaký orgán bol vybraný pre svoju súčasnú funkciu? Snáď sa vyvíjal pre niečo iné a živočích to len teraz používa pre túto funkciu, tak ako napr. nos drží okuliare.

Po preverení faktov sa získajú nasledovné skutočnosti. Veľa orgánov, ktoré dnes vidíme, si udržali svoje pôvodné funkcie. Oko bolo vždy okom, od svetlomitlivého bodu k očnej bulve, ktorá vytvára obraz. Ostatné zmenenili svoje funkcie, to však nie je nový objav. Darwin dal mnoho príkladov, tak ako sa prsná plutva rýb stala prednou končatinou koní, krídelkami veľrýb, krídlami vtákov, vtáčimi drápkami krtkov a ľudskými rukami. V čase Darwina spoločné črty boli mocným dôkazom pre skutočnosť vývoja a nimi stále sú. Darwin tiež uvádzal zmeny vo funkcii, aby vysvetlil problém "**začínajúcich sa stupňov vhodných štruktúr**," stále populárnych medzi kreacionistami. Ako sa mohol komplexný orgán postupne vyvíjať, keď len konečná forma je využiteľná? Najčastejší predpoklad nepoužitelnosti je celkom nesprávny. Napríklad neúplné oči poskytujú čiastočné videnie, ktoré je lepšie než žiadne. Ale niekedy je odpoveď taká, že skôr než bol orgán vybraný, aby prijal svoju aktuálnu podobu, bol adaptovaný pre niečo iné a potom prešiel cez stredný stupeň, v ktorom sa vykonávali obe funkcie. Napr. jemná reťaz kostičiek stredného ucha u cicavcov (kladivko, nákovka, strmienok) začala ako časti čelustového kĺbu plazov. Plazy často vnímali chvenie pri spúšťaní svojej tlamy k zemi. Isté kosti slúžili obom, ako kĺby čeluste i ako prenášače chvenia. Nastavený stupeň pre kosti, aby sa špecializovali ešte viac ako zvukový vysielač, spôsobuje ich ubúdanie a posúva ich k súčasnému tvaru a úlohe. Darwin nazýval skoršie formy "predadaptacionistické," i keď zdôrazňoval, že vývoj nijako nepredpokladá budúci model.

Komplexný dizajn je jadrom všetkých argumentov, postavených proti adaptácii a prirodzenému výberu, a tak ponúka konečné ospravedlnenie, aby odbil Darwina. Nie je celá

idea však trochu pomýlená ? Doteraz nikto presne nevie počet druhov možných organizmov. Tak ako potom môže niekto povedať, že veľmi malá časť z nich má oči ? Možno idea je cyklická: veci, ktoré niekto volá "adaptívny komplex", sú práve veci, ktorým iný verí, že by sa nemohli vyvinúť žiadnou inou cestou než prirodzeným výberom. Od výberu sa nežiada, aby vysvetlil vznik obyčaj- ných užitočných vlastností, čaká sa od neho vysvetlenie tých nepravdepodobných. Hmota nie je nepravdepodobná podmienka, zatiaľ čo "menej triviálne vlastnosti" sú nepravdepodobné podmienky, bez ohľadu na to, ako sa meria pravdepodobnosť. V tomto bode kritik môže povedať, že kritérium videnie verzus nevidenie je postavené a posteriori, na tom čo poznáme, takže odhady pravdepodobnosti sú bezvýznamné. Väčšina hmoty nemôže vidieť, ale naproti tomu tiež väčšina hmoty nemôže mať vlastnosť flern, pričom tá je definovaná ako schopnosť mať presnú veľkosť, tvar a zloženie.

Pri pohľade na pavúkov nás môže napadnúť: Ako niekto môže vidieť tú presnosť spojov ako u švajčiarskych hodínok, tie pohyby ako u šijacieho stroja, tú krásnu a rafinovanú tkaninu, a neveriť v prirodzený výber. Samozrejme, že niekto iný môže tvrdiť: Ako niekto môže toto vidieť a neveriť v Boha. Tu vzniká zhoda a priori v skutočnosti, že je potrebné to vysvetliť, i zároveň nehoda, ako to vysvetliť. Oveľa skôr ako Darwin, teológovia, taký ako William Paley, poukázali na technické divy prírody ako na dôkaz existencie Boha. Darwin si však nevymyslel fakty, aby boli vysvetlené, ale len vysvetlenia.

Ale pri čom všetkom sme boli presne takto zaujatí ? Každý by mohol súhlasiť, že súhvezdie Orión vyzerá ako veľký chlap s opaskom, ale to neznamená, že potrebujeme špeciálne vysvetlenie na to, prečo sa hviezdy samy zoskupujú do tvarov chlapíkov s opaskami. Ale intuíciu, že oči a pavúci ukazujú "dizajn", a že skaly a Orión nemôžu byť zhustené do explicitného kritéria. Musí platiť rôznorodá štruktúra: časti alebo aspekty predmetu sú nepredvídateľne rozdielne jeden od druhého. A tam musí byť zhoda funkcie: rozdielne časti sú organizované tak, aby systém dosiahol niektorý špeciálny jav. Špeciálny preto, že to je nepravdepodobné pre predmety, ktorým daná štruktúra chýba, a preto, že to podporuje niekto alebo niečo. Ak nemôžete ekonomickejšie vysvetliť funkciu, než môžete opísať štruktúru, nemáte dizajn. Šošovka je odlišná od membrány, ktorá je zasa odlišná od fotopigmentu, a žiadny neriadený fyzikálny proces by nevložil tri do toho istého predmetu, tobôž ich perfektne usporiadal. Ale majú niečo spoločné a to, že sú potrební pre vysokú kvalitu tvorby obrazu, a to vysvetľuje, prečo sa nachádzajú spolu v oku. Flern kameňa, na rozdiel popisujúci štruktúru a nemennosť, je funkcia jedna a tá istá. Pojem funkcie tu nepridáva nič. A najdôležitejšie, prisúdiac adaptívnu komplexnosť k prirodzenému výberu, nie je len poznávanie vynikajúceho dizajnu. Prirodzený výber je sfaľšovanou hypotézou o pôvode dizajnu a zavádza ťažké empirické požiadavky. Malé pripomenutie, ako to pracuje: od súťaženia medzi replikátormi. Čokoľvek, čo ukázalo znaky dizajnu, ale nepochádzalo z dlhej línie replikátorov, by nemohlo byť vysvetlené (v skutočnosti by bolo vyvrátené) teóriou prirodzeného výberu: prirodzené druhy, ktorým by chýbali reprodukčné orgány, hmyz rastúci ako kryštál mimo skál, televízia na Mesiaci. Ba čo viac, všetky užitočné funkcie musia byť v definitívnej službe rozmnožovaniu. Orgán môže byť navrhnutý pre videnie alebo jedlo alebo párenie alebo ošetrovanie, ale radšej by nemal byť navrhnutý pre krásu prírody, harmóniu ekosystému alebo chvíľu samovraždy. Konečne, príjemca funkcie by mal byť replikátorom.

Záver

Napriek rečiam, prirodzený výber zostáva podstatou vysvetlenia vývoja v biológii. Organizmy by mohli byť pochopené len pri vzájomnej interakcii medzi adaptáciou, vedľajšími produktami

adaptácie a poruchami. Vedľajšie produkty a poruchy nevytláčajú adaptáciu, ani nás neopustia úplne nenápadne, neschopných rozoznať ich od seba. To je presne to, čo robí organizmy tak fascinujúcimi, ich nepravdepodobne prispôsobiteľný dizajn, ktorý si vyžaduje ich reverzné inžinierstvo vo svetle prirodzeného výberu. Vedľajšie produkty a poruchy, pretože sú definované zápor- ne ako neadaptácia, tiež môžu byť objavené len cez reverzné inžinierstvo.

To nie je o nič horšia pravda pre ľudskú inteligenciu. Najväčšie schopnosti mysle, s ich výkonom sa nemôže reprodukovať žiadny robot, ukázali osobné dielo výberu. Tým sa nemyslí, že každý aspekt mysle je adaptívny. Od znakov na nízkej úrovni, ako je lenivosť a chybovosť neurónov, k významným činnostiam, ako je umenie, hudba, náboženstvo a sny, očakávali by sme, že nájdeme činnosti mysle, ktoré nie sú prispôsobiteľné v biologickom zmysle. Ale to značí, že naše porozumenie toho, ako myseľ pracuje, bude žalostne nekompletné alebo priamo chybné, ak sa bude zhodovať iba s naším porozumením toho, ako sa myseľ vyvinula.

Literatúra

S. Pinker: *How the mind works*. New York, W.W. Norton & Company 1997.