

Doba, v ktorej žijeme, je charakterizovaná neobvyklými vedeckými objavmi, technickým rozvojom, informatikou a udivujúcimi technológiami. Lety družíc a kozmických lodí, ktoré ešte pred niekoľkými rokmi vzbudzovali úžas, sú dnes už samozrejmosťou. Vstúpili sme do oblasti mikro- a nano- sveta, vstúpili sme do veku nanotechnológií. Nanotechnológie – toto slovo je symbolom vedeckého a technického pokroku začiatku 21. storočia.

Prednedávnom sa hovorilo ešte len o mikroštruktúrach a mikrosvete (1 mikrometer = 0,001mm = 0,000001m), dnes už hovoríme o nanoštruktúrach a nanosvete (1nanometer = 0,001mikrometer). Človek sa dostal teda do oblasti, kde sa priestor a rozmery telies udávajú v nanometroch [1nanometer(1nm) = 0,000000001m = 10^{-9} m]. Ľudia sa nielen dostali do tejto oblasti, ale rôznym spôsobom sa snažia takéto submikrometrové štruktúry (štruktúry, ktoré sú rozmerov menších ako jeden mikrometer) pomocou rôznych materiálov aj vytvárať. Submikrometrové štruktúry, ktorých účelom je „spracovávať“ svetlo, dostali pomenovanie fotonické štruktúry.

Vstup do nanosveta umožnili také technické zariadenia, ako je elektrónový mikroskop, ktorý nám ukázal, že v oblasti rastlín, živočíchov a minerálov fotonické štruktúry bežne existujú.

Pri štúdiu zafarbenia živočíchov biológovia spozorovali, že existujú dva druhy zafarbenia. Jedno z nich nazvali chemické alebo pigmentové a druhé zafarbenie je tzv. fyzikálne alebo štrukturálne. Hovoríme o pigmentových farbách a farbách štrukturálnych.

Pigmenty sú chemické látky schopné odrážať svetlo určitej farby (určitej vlnovej dĺžky). Podľa druhu odrážaného svetla hovoríme o pigmentoch rôznej farby. Listy rastlín sú zelené, lebo obsahujú pigment chlorofil. Mrkva má svoju farbu vďaka obsahu karoténových pigmentov. Ľudia majú rôzne farby pleti zapríčinené prítomnosťou rôzneho množstva pigmentu nazývaného melanín. Pigmenty sú chemické látky a môžu sa časom rozkladať. Tento rozklad spôsobuje, že pigmentové farby blednú.

Štrukturálne zafarbenie (štrukturálne farby) je spôsobené rôznymi optickými javmi ako je zosilnenie a zoslabenie svetla (interferencia) na submikrometrových štruktúrach živých organizmov. Na rozdiel od pigmentového zafarbenia štrukturálne zafarbenia sa vyznačuje žiarivými (živými) farbami s kovovým leskom. Toto zafarbenie sa vyznačuje stálosťou, farby sú stále rovnaké a neblednú. Môže sa zmeniť len vlastnosťami submikrometrovej štruktúry, na ktorej sa vytvára. Najbežnejšie sa to môže udiať zmenou jej rozmerov.

Fotonické štruktúry existujú od samého počiatku. Pre ľudí však boli dlho tajomstvom. Rozmery objektov (útvarov), z ktorých sa fotonické štruktúry skladajú, sú rádovo desiatky až stovky nanometrov. Takéto malé útvary sa optickým mikroskopom rozlíšiť nedajú. Až s príchodom elektrónového mikroskopu tieto fotonické štruktúry boli rozlíšené a rozpoznané. Táto situácia bola podobná situácii s objavením molekuly DNA. Aj objav DNA musel čakať na vznik a rozvoj moderných technológií.

Najbežnejšie sa s fotonickými štruktúrami stretávame na povrchu krídiel motýľov. Napr. u motýľa *Urania ripheus* (prvá strana obálky), u nášho motýľa *Aphatura iris* (tretia strana obálky), ale aj pri farbách peria vtákov (u páva – tretia a štvrtá strana obálky), živočíchov (dobré známa obľúbená akvarijná rybka tetra neónova - *Paracheiroduon innesi*) a tiež v oblasti minerálov (opál).

Aký je teda povrch krídiel motýľov? Aká je to štruktúra, ktorá vytvára spomínané štrukturálne zafarbenie?

Krídla motýľov sú pokryté tisíckami drobných šupín, ktoré vytvárajú vzory a farby motýľích krídiel. Tieto šupiny sú na ich povrchu usporiadané podobne ako škridle na škridlovej streche domu. Veľkosť týchto šupín („škridličiek“) sa pohybuje približne od 75 do 200 nanometrov. Tajomstvo štrukturálnych farieb motýľích krídiel je ukryté v rozmeroch, rozmiestnení a usporiadaní týchto malých šupín („škridličiek“). Pritom tento vzor (rozmiestnenie šupiniek) sa opakuje s presnosťou niekoľko nanometrov. Aký je cieľ tejto neobvyklej a dokonalej štruktúry povrchu motýľích krídiel?

Cieľom tejto submikrometrovej štruktúry povrchu krídiel motýľov je ten, aby sa mohol uplatniť (alebo prejsť) spomínaný fyzikálny efekt interferencie svetla. Keď svetelné lúče zo slnka dopadnú na povrch tejto štruktúry (nachádzajúcej sa na povrchu krídiel motýľov), niektoré farby sa vyrušia (nevnímame ich) a niektoré sa zosilnia (a tieto zosilnené farby vidíme). Povrch krídiel motýľov je usporiadaný, skonštruovaný tak, aby sa na ňom prejavili fyzikálne javy. Tento fyzikálny efekt sa môže prejsť a my môžeme vnímať úchvatne farebné vzory motýľích krídiel len vďaka veľmi presnému pravidelnému usporiadaniu šupiniek. Navyše rozmery a rozloženie šupiniek je také, že efekt zosilnenia a zoslabenia odrazeného svetla je v takej oblasti svetla, ktorú vníma naše ľudské oko, teda aby sme tieto nádherné farby a vzory mohli vnímať svojimi očami. U motýľa *Urania ripheus* (prvá strana obálky) dochádza v dôsledku zosilnenia svetla zelenomodrých a cyklámenooranžových farieb. U motýľa *Aphatura iris* (tretia strana obálky) je to modrá farba.

K tomu, aby došlo k vytvoreniu takejto zložitej, ale účelnej štruktúry, je už potrebná taká informácia tak, ako ju poznáme z molekuly DNA. Vieme tiež, že informácia, ktorá je uložená v DNA, nevznikla sama od seba, nevznikla v hmote samotnej, ale je do tejto molekuly vložená. Opäť tu hrá hlavnú úlohu informácia a Stvoriteľ, ktorý sa tak rozhodol.

Tak aj úchvatné farby a vzory motýľích krídiel vydávajú svedectvo o Bohu Stvoriteľovi a jeho nádhernom stvorení.

Objav molekuly DNA v 50. rokoch minulého storočia a objav kódu v nej zmenil naše chápanie nielen živej bunky, ale aj pohľad na úlohu informácie v živých bunkách a celých živých

organizmoch. Teraz vieme, že v samotnej podstate živých organizmov je „jazyk“, kód, súbor pokynov, informácia.

Prenos a odovzdávanie informácie patrí k základným princípom života. Všeobecne platí, že k prenášaniu a odovzdávaniu informácií je potrebné splniť dve požiadavky:

1. Je potrebný hmotný nosič, aby bolo možné informáciu uložiť a riadiť proces jej prenosu.
2. Jednoznačne stanoviť kódový systém, aby bolo možné nahradiť myšlienky symbolmi alebo znakmi.

Informácia potrebuje hmotný nosič, na ktorý sa ukladá. Aby sme si napr. uchovali a prenášali ľudský hlas, prednášku, hudobnú skladbu a pod., potrebujeme si ich „uložiť“, „zaznamenať“. A k tomu potrebujeme „nosič“, nejaké hmotné médium (gramafónová platňa, magnetofónová páska, CD-čko a pod.), na ktoré urobíme záznam. To, že informácia potrebuje k uchovaniu hmotný nosič, viedla mnohých k domnienke, že informáciu je možné chápať ako fyzikálnu veličinu, ktorá je vlastná hmote. Pôvod informácie nie je však v hmote, ale je duchovný. To je to, keď hovoríme, že informácia nemá pôvod v hmote, ale je jej nadradená (transcendentná).

Kód je otázkou slobodnej vôľou vyjadrenej dohody. Aj pôvod kódu je duchovný. Pôvod kódu je pre evolučné učenie neriešiteľný problém, pretože evolúcia môže pracovať len s veličinami čisto materiálnymi. Práve preto, že v evolúcii môžu byť do úvahy vzaté len materiálne príčiny – teda aj ako prípadný zdroj informácie, uplatňuje sa v nej svetonázorové stanovisko, ktoré je v rozpore so skúsenosťou získanou v oblasti informatiky.

V evolúcii je snaha všetko, čo sa týka života a jeho rôznych foriem, vysvetliť pomocou prírodných procesov bez akéhokoľvek iného pôsobenia, vplyvu, plánu či nadprirodzeného zásahu. Zložité živé biologické štruktúry ako molekula DNA, ale aj - ako v našom prípade - povrch krídiel motýľov, poukazujú na to, že je v nich uložená informácia. Prítomnosť informácie zase poukazuje na cieľ, účel, zámer a tým na prítomnosť toho, čo bežne zvykneme nazývať inteligencia, inteligentná bytosť. Tam, kde je informácia, je aj inteligencia. Bez prítomnosti a účasti inteligencie informácia nevzniká.

Prítomnosť informácie a tým aj inteligencie, nachádzame všade v prírode, v procesoch a dejoch, ktoré nás obklopujú. O tom svedčia aj fotonické štruktúry, o ktorých sme v tomto článku písali. Súčasné objavy a dôkazy v biológii, biochémií a iných vedných disciplínach ľudstvo výrazne odkláňajú od darvinovského chápania sveta.

Ľudstvo si v 19. storočí podstatným spôsobom pokazilo vzťah k Bohu práve na úrovni vedy a v mene vedy. Dnes je to ale opäť (aj) veda, ktorá pomáha ľuďom tento vzťah opraviť a nájsť cestu späť k Bohu. Toto je skvelá doba pre to, aby sme boli ľuďmi viery, pretože je dostatok vedeckých dôkazov, ktoré podporujú základnú vieru v Stvoriteľa. Veda sa vracia späť k svojim kresťanským koreňom.