

Proč existuje ozónová díra, když je u země ozónu až příliš?

—H. Cox, San Antonio, Texas

Ross J. Salawitch z laboratoře tryskového pohonu NASA v kalifornském Pasadena vysvětluje:

Hojnost atmosférického ozónu (O_3) je relativní – hladiny, jaké jsou nebezpečně vysoké v nejnižší vrstvě atmosféry, troposféře, by byly nebezpečně nízké ve stratosféře – vrstvě, která je o jednu úroveň výše. Sám o sobě není ozón při zemi dostatečně hojný na to, aby zaplnil ozónovou díru. Navíc, množství ozónu regulují především místní chemické procesy a teplotní bariéra na hranici troposféry a stratosféry brání mísení ozónu napříč jednotlivými vrstvami atmosféry ve velkém měřítku.

Stratosférický ozón slouží jako štít proti škodlivému ultrafialovému slunečnímu záření. Naopak zvýšené hladiny troposférického ozónu mohou být nebezpečné lidskému zdraví a poškodit zemědělské plodiny a lesy.

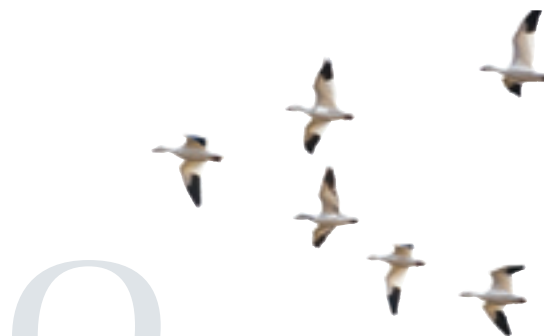
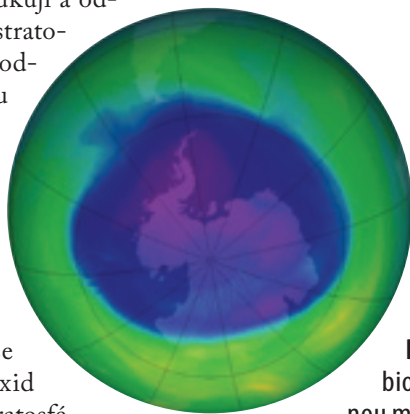
Přírodní děje nepřetržitě produkují a odstraňují ozón v celé atmosféře. Ve stratosféře ultrafialové sluneční světlo odbourává část molekulárního kyslíku (O_2); jednotlivé kyslíkové atomy se poté spojují jinou molekulou kyslíku za vzniku ozónu.

Některé znečišťující látky z průmyslu, jako jsou chlor-fluorované uhlovodíky, jsou schopny dosáhnout stratosféry, protože v troposféře nereagují. Nakonec se odbourávají na molekuly jako oxid chlornatý (ClO), který narušuje stratosférický ozón tím, že ho mění zpět v molekulární kyslík.

Stratosférické hladiny ozónu představují obvykle 400 Dobsonových jednotek (DU), standardních jednotek koncentrace ozónu. Každé jaro nad Antarktidou extrémně chladné podmínky umožňují chemické reakce, které vedou k vysokým hladinám ClO , jenž ničí ozón. V antarktické ozónové díře mohou hladiny ozónu poklesnout na 85 DU.

Typické hladiny ozónu v troposféře jsou jen zhruba 25 DU, ale silně závisejí na místních podmínkách. Přírodní produkce ozónu v troposféře je neúčinná, neboť intenzita ultrafialového slunečního záření je velmi nízká. Lidská činnost, jako například spalování fosilních paliv a biomasy, vede k zvýšeným hladinám oxidu uhelnatého, uhlovodíků a oxidů dusíku – plynů, které se účastní řady chemických reakcí, jež vytvářejí troposférický ozón.

Montrealský protokol zakázal výrobu chlor-fluorovaných uhlovodíků (CFC) po celém světě a očekává se, že do 50 až 100 let se ozónová díra zacelí. Bylo podniknuto úsilí o zavedení strategií kontroly emisí, které omezí troposférický ozón na menší hladiny, než jsou předepsány. Tyto iniciativy jsou vyvolány globální industrializací a tím, že na troposférický ozón mají vliv znečišťující látky jak z místních zdrojů tak ze vzdálených končin – často z jiných zemí nebo dokonce světadílů.



Proč stěhovaví ptáci létají ve formaci V?

—J. F. Bowman, Corte Madera, Kalifornie

Bruce Batt, který do roku 2007 pracoval jako hlavní biolog pro Ducks Unlimited, skupinu zabývající se ochranou mokřin v Memphisu, odpovídá:

Existují dvě dobře podložená a navzájem se doplňující vysvětlení toho, proč ptáci létají ve formaci. (U stěhovavých ptáků jsou typické a dobře rozpoznatelné struktury V a J; studie ukázaly, že formace J jsou ve skutečnosti častější než známý tvar V.) Jedním z důvodů takového letu je to, že z podpůrného tahu vzduchu směrem nahoru, vytvořeného vedoucími ptáky, mohou těžit ti, kteří letí za nimi. Dalším důvodem je to, že let v útvaru usnadňuje správné rozmístění v prostoru, směrovou orientaci a komunikaci ve skupině.

Poměr závažnosti každé výhody se bezpochyby mění se změnou několika faktorů, jakými jsou roční období či účel jednotlivého letu. Například během místních letů za potravou je uchování energie jistě méně důležité než pečlivá orientace a vyhnutí se srážce. Během letu na dlouhé vzdálenosti však člen hejna získává velkou výhodu tím, že si dokáže uchovat energii. ■