

„Cinknutá“ kostka

JOSEF TUČEK
redaktor LN



VĚDNOHUBKY

Výroční vydání časopisu *Bulletin of the American Meteorological Society* bylo věnováno otázkám změny klimatu. Poprvé jeho autoři zcela přímo hodnotili, že výkyvy počasí, například vyšší síla konkrétních hurikánů, určité vlny vedra či dlouhé sucho v hodnocené oblasti jednoznačně odrážejí fakt, že se klima mění vlivem člověka. Tedy tím, že lidstvo pálí uhlí a ropu, čímž vytváří „skleníkový plyn“ oxid uhličitý, který pod sebou zadržuje teplo a mění projevy tepelné energie v atmosféře.

Představte si hrací kostku, u níž pozměníte těžiště. Některá čísla pak začnou padat častěji, než by odpovídalo normálnímu počtu pravděpodobností. U jediného hodu však předem nepoznáte, jaké číslo právě padne. Ale u většího počtu vrhů se už dá určit, která čísla se na „cinknuté“ kostce objevují častěji. Takto hodnotil i dění v atmosféře. Přibývá v ní skleníkových plynů, takže klimatologové očekávají vyšší výskyt extrémů, jako jsou častější vlny veder, více náhlých přivalových srážek i větší intenzita ničivých větrů. Nicméně zatím nedokázali říci, která klimatická událost („hod kostky“) bude mít jaký dopad. Teď ale klimatologové říkají, že už se to poznat dá.

Je to posun. Zatím se vždy uvažovalo ne konkrétně o jednotlivých jevech, ale obecně, z pohledu pravděpodobností. Hezky to popsal profesor Oxfordské univerzity Myles Allen, který navrhl srozumitelné přirovnání: představte si hrací kostku, u níž pozměníte její těžiště. Některá čísla pak na ní začnou padat častěji, než by odpovídalo normálnímu počtu pravděpodobností. U jediného hodu však předem nepoznáte, jaké číslo právě padne. Ale u většího počtu vrhů se už dá určit, která čísla se na „cinknuté“ kostce objevují častěji. Takto hodnotil i dění v atmosféře. Přibývá v ní skleníkových plynů, takže klimatologové očekávají vyšší výskyt extrémů, jako jsou častější vlny veder, více náhlých přivalových srážek i větší intenzita ničivých větrů. Nicméně zatím nedokázali říci, která klimatická událost („hod kostky“) bude mít jaký dopad. Teď ale klimatologové říkají, že už se to poznat dá.

Kde mohou vědci hledat pavouky? Heather Campbellová z britské Univerzity Harpera Adamse našla novou odpověď – na sociálních sítích. Někteří lidé, když vidí pavouka, zděšeně utečou. Jiní, jak odpovídá dnešní době, jej vyfotí a jeho snímek zveřejní. A s tím mohou vědci pracovat, kontaktovat autory a dozvědět se víc. Takhle už Campbellová dokonce vytvořila atlas jednoho druhu tarantule, založený na fotografiích a informacích lidí, kteří snímky pořídili. Jak popsala v odborném periodiku *Insect Conservation and Diversity*, tímto způsobem je možné určit rozšíření konkrétních pavouků. A dokonce předpokládá, že našla dvacet až třicet nových pavoučích druhů. Ale chce to ověřením – vědecky určit pavouka jenom podle fotky přece jenom nejde.

Co vadí na tom, když vám spadne muška do skleničky vína? Pomíneme-li estetické souvislosti, ukazuje se, že chuť takového vína závisí na pohlaví hmyzu – feromony samic ovlivňují chuť nápoje už během pěti minut poté, co do něj hmyz spadl. Popsali to Peter Witzgall a Paul Becher ze Švédské zemědělské univerzity v Uppsale, kteří požádali osm someliérů, aby posoudili víno, v němž předtím utopili mušky octomilky. Nepředstavujeme si radši práci someliérů, kteří nevěděli, co pijí, aby byla dodržena nezávislost výsledků. Nicméně výsledkem je, že víno, kam spadla samička mušky octomilky, má horší chuť, než víno nenarušené nebo víno, v němž se utopil sameček.



Martin Kroupa: Moc doufám, že naše výzkumy nezabrání letu na Mars

FOTO MAFRA - DAN MATERNA

Radiace hrozí astronautům

Mohou lidé zvládnout meziplanetární lety, tedy nejdřív cestu na Mars? Závísí to také na kosmickém záření, jemuž budou vystaveni. Také o tom hovoří **Martin Kroupa**, český fyzik, který pracuje pro americkou kosmickou agenturu NASA.

JOSEF TUČEK

LN Co děláte v práci?

Pracuji v oddělení, jež vyvíjí detektory kosmického záření, které pak posíláme na Mezinárodní kosmickou stanici ISS a montujeme na různé kosmické sondy vysílané do vesmíru. Náš detektor byl například v první kosmické lodi Orion při jejím bezpilotním pokusném letu v roce 2014. A určitě budou i při dalších pokusných letech Orionu, které mají vést i kolem Měsíce, tedy už v hlubokém vesmíru.

LN Jak váš senzor vypadá?

Ten typ, na kterém pracuji, má velikost nehtu na palci, aby nezatežoval loď, a současně má nepatrnou spotřebu energie. Mou prací je hlavně kalibrování, aby bylo jisté, že na údaje detektorů je spolehlutí, a také vývoj nových analytických metod. Jedná se o pixelové detektory, které fungují v podstatě jako foťák pro radiaci. Děláte snímky a vidíte stopy radiace. Různé typy dělají různé stopy, my se pak zabýváme identifikací a analýzou těchto stop.

LN Nás na Zemi chrání magnetické pole, které elektricky nabitě částice kosmického záření odklání z přímého směru a vede po siločárách podél planety k pólům. Tuhle výhodu však astronauti nemají.

Dnes astronauti pobývají hlavně na Mezinárodní kosmické stanici, která obíhá Zemi ve výšce asi 400 kilometrů. Tam je ještě do určité míry zemské magnetické pole chrání, ale méně než nás tady dole. Podstatně větším dávkám záření byli vystaveni při letech na Měsíc v době projektu Apollo. Cesta na Mars pak bude představovat zatím největší zátěž, protože let tam a zpátky potrvá podle dosavadních představ dohromady déle než rok, ale možná i půl druhého roku, záleží na tom, jaký pohon pro kosmickou loď se bude v té době používat.

LN Jaká zátěž to pro astronauty bude a čím je může ohrozit?

Momentálně se snažíme přesněji určit riziko pro současné astronauty, kteří pobývají na Mezinárodní kosmické stanici řadu měsíců. Hlavně se zaměřujeme na nebezpečí, že u nich vlivem kosmického záření vypukne nádorové bujení. Samozřejmě, astronauti jsou zdraví lidé, pod lékařskou kontrolou, takže i případný nádor se dá zjistit rychleji, než je běžné u jiných lidí. Jde vlastně o to určit, jakou dobu mohou lidé ve vesmíru strávit, aby riziko, kterému budou vystaveni, bylo ještě přijatelné.

LN Budou tedy lidé schopni letět na Mars?

Záleží na tom, jaké riziko budou astronauti ochotni přijmout. Jde spíše o politické než vědecké rozhodnutí. Asi jako bychom se v době prvních Evropanů, kteří odjízďeli kolonizovat Ameriku, ptali, jaká je šance, že výpravu přežijí.

LN V době přistání na Měsíci se odhadovalo, že riziko smrti astronautů bylo jedna ku jedné. Podstatně vyšší, než kdyby hráli ruskou ruletu se šestiranným revolverem.

Je to možné, ale tohle se fakt těžko určí. Na začátku každé nové etapy ve vesmírných letech je hodně neznámých veličin, takže riziko je vysoké, ale obtížně vypočitatelné. Astronauti je na sebe berou. Vezměte si, že prvními lidmi ve vesmíru byli vojenští piloti nebo rovnou testovací letci, kteří zkoušeli nová letadla. Už jejich pozemská práce jim nenabízela vysokou dobu přežití...

LN Může kosmické záření přinést i jiná rizika než rakovinu?

I to se ještě zkoumá. Z pohledu dálkového letu nejsou podstatné pouze nádory. Ty se projeví až za dlouhou dobu, kdy už budou astronauti zpátky na Zemi a mohou se léčit. Průběh kosmické mise to neohrozí. Důležité je také zkoumat, jestli pobyt ve vesmíru nemůže způsobit poškození mozku, srdce a cévní oběhové soustavy. Takový astronaut by nemohl vykonávat určené úkoly a stal by se ohrožením i pro ostatní členy posádky.

LN Může se stát, že z výzkumů, na nichž se podílíte, nakonec vyplyne, že člověk nedokáže letět na Mars?

Moc doufám, že se nic takového nestane. Nejdřív musíme co nejlépe znát fakta a pak proti rizikům něco dělat. Je jasné, že kosmickou loď nepůjde obložit těžkými ochrannými štíty, které by kosmické záření úplně zadržely. To je technicky neschůdné. Ale snad půjde odclonit aspoň část kosmického záření nebo jeho nejne-

bezpečnější složky. A možná se podaří vytvořit lepší pohon, aby cesta trvala jen pár měsíců a astronauti byli vystaveni menšímu nebezpečí. Tohle všechno se ještě bude posuzovat. Naše výzkumy nejsou u konce a technika neřekla poslední slovo.

LN Proslulý ochrnutý britský fyzik Stephen Hawking prosazuje myšlenku, že lidstvo musí osídlit další planety, aby přežilo, kdyby třeba život na Zemi zničila nějaká katastrofa. Souhlasíte?

Možná v nějakém hodně vzdáleném horizontu. Ale kdyby žily třeba i dva tisíce lidí v technicky obtížných podmínkách na Marsu a něco se stalo se Zemí, nevím, jaká výhra by to pro lidstvo byla.

LN Vy sám byste do vesmíru létat nechtěl?

Já bych nemohl. Nemám dobrý žaludek, nesnášel jsem ani pouťové kolotoče, nezvládl bych přetížení a ve stavu beztlaku bych asi zvracel. Nedokážu si představit, že bych to překonal ani tak tvrdým tréninkem, jaký mají astronauti. Navíc na Mezinárodní kosmické stanici je maximální recyklace všeho, tedy i tekutin, které se pijí znovu a znovu. Máme v řídicím středisku v Houstonu, kde pracuji, jedno oddělení, kudy provádějí návštěvy. Ukazují jim, jak se recyklace dělá, a návštěvník může dát vzorek své moči, který se tam přepracuje a on si jej může vypít.

LN Nezkusil jste to?

Ne. Neměl jsem žízeň...

LN V Houstonu žijete od roku 2012. To jste už tehdy mířil do řídicího střediska NASA?

To ještě ne. Doktorát jsem získal na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze, získal tam i titul Ph.D. Od roku 2012 žiji v USA, kde působil nejdříve na **Houstonské univerzitě** a nyní pracuji pro kosmickou agenturu **NASA**. Podílí se na vývoji detektorů kosmického záření, které může ohrozit zdraví astronautů a potenciálně znemožnit dálkové lety do vesmíru. Je ženatý, s manželkou Veronikou Vaněčkovou mají dvě dcery.

MARTIN KROUPA

Narodil se v roce 1983 v Ostravě, vystudoval Fakultu jadernou a fyzikálně inženýrskou **ČVUT v Praze**, získal tam i titul Ph.D. Od roku 2012 žije v USA, kde působil nejdříve na **Houstonské univerzitě** a nyní pracuje pro kosmickou agenturu **NASA**. Podílí se na vývoji detektorů kosmického záření, které může ohrozit zdraví astronautů a potenciálně znemožnit dálkové lety do vesmíru. Je ženatý, s manželkou Veronikou Vaněčkovou mají dvě dcery.

strávil na studijních pobytech i v Německu a ve Švýcarsku, ale s manželkou jsme uvažovali, že zkusíme štěstí v USA. Došel jsem se jako mladý vědec na Houstonské univerzitě. Po mnoha různých peripetech se pak ukázalo, že NASA hledá někoho, kdo rozumí novému typu detektorů pro radiaci. Těm jsem se našel štěstí rozuměl – ÚTEF byl jedním z předních světových pracovišť, které se těmito detektory zabývaly.

LN Takže jste do NASA šťastně nastoupil...

Kdepak. Kosmický výzkum je národním zájmem Spojených států, v něm nemůže pracovat člověk, který není americkým občanem. Působil jsem dále na univerzitě, která s NASA spolupracuje, a pracoval jsem na přípravě nových zařízení. Když jsem šel do laboratoří NASA, někdo mě pořád musel provázet. Žertoval jsem, že jsem hodně významná osobnost, když mám pořád doprovod, ale úplně lehkou u srdce mi nebylo. Měl jsem dva měsíce na to, abych je přesvědčil, že moji práci potřebují. Kdyby se jim nelíbila nebo kdyby se objevil Američan, který by ji uměl a chtěl dělat, skončil bych.

LN A jak je to dnes?

Už máme zelenou kartu, tedy vlastní povolení k pobytu a práci v USA, ale ani tak nemohu být kmenovým zaměstnancem. Jsem takzvaným kontraktorem – takových je ovšem v NASA hodně, i Američanů. Karta platí deset let a pak se v podstatě automaticky obnovuje.

LN Do USA jste odcházal s manželkou. Jak zvládá americký život?

Manželka Veronika Vaněčková je stavební inženýrka, ale pracovat v USA nescházela, na to naše vízum nestačilo. Takže vyřizovala všechny záležitosti s úřady, úspěšně pro nás oba vyřídila zelenou kartu, což je skutečně administrativně nesmírně těžké a lidi si na to obvykle najímají drahé právníky. Jen pro představu, výsledná žádost o zelenou kartu měla 700 stran a manželka na ní strávila přes tisíc hodin. Teď už máme dvě děti, o které se výborně stará, k tomu navíc podniká. Pod přezdívkou Veržána vede v češtině blog o životě v USA, který se stal docela oblíbeným. Díky zájmu o něj napsala knížku nazvanou *Ze Strahova do NASA*, kterou koncem loňského roku vydalo nakladatelství Albatros Media. Je o tom, co jsme v Americe zažili, a obsahuje i spoustu našich těžce získaných zkušeností zpracovaných jako praktické rady pro lidi, kteří chtějí také žít v USA.