Mozaika

Věda na stránkách říjnového tisku

Hodiny, které se předejdou o sekundu za 150 milionů let

Žebříček rekordů v přesnosti měření času se opět prodlužil. Jestliže Christiaan Huygens zaručil r. 1657 svými kyvadlovými hodinami přesnost měření času s chybou 10 sekund za den, Harrisonův chronometr r. 1762 dosáhl přesnosti plus minus jedna sekunda za tři dny. Elektronické hodiny, u nichž se stal zdrojem kmitů krystal křemíku, se v průběhu 30 let předešly nebo opozdily o sekundu. Moderní věda však potřebuje stále větší přesnost. První ceziové hodiny v r. 1955 zaručovaly chybu plus minus jedna sekunda za 300 let. Rekord dosud držely atomové hodiny v National Institute of Standards and Technology v coloradském Boulderu s přesností jedné sekundy za 20 milionů let.

Nyní jsou testovány atomové hodiny, které se rozejdou s ideálním fyzikálním časem o jednu sekundu za 150 milionů let. Jsou řízeny frekvencí spektrální čáry atomu rtuti. Spojené státy je zkoušejí při měření vzdáleností kosmických stanic od Země. Druhý exemplář chce americké Ministerstvo obrany využít při kalibraci hodin v systému navigačních družic GPS.

Je Venušina atmosféra útočištěm života?

„Oblačné vrstvy Venuše mohou být azylem života, který by nevydržel na jejím přehřátém povrchu," tvrdí Dick Schulze-Makuch z Texaské univerzity v El Pasu. Zní to překvapivě, ale některé přepodivné jevy ve Venušině atmosféře lze prý vysvětlit jedině přítomností mikroorganizmů.

Ve výši 50 km nad Venušiným povrchem nejsou poměry příliš nepřátelské. Teplota tu dosahuje jen 70 °C, tlak se rovná tlaku při zemském povrchu, atmosféra složená především z oxidu uhličitého obsahuje určitou koncentraci kapek vody. D. Schulze-Makuch společně s kolegou Louisem Irwinem znovu prostudovali veškerá měření planetárních sond Veněra, Pioneer Venus a Magellan a zjistili, že ač sluneční záření v atmosféře produkuje značná kvanta oxidu uhelnatého, „něco" ho odtud odstraňuje. Proč se tu vyskytují současně sirovodík a oxid siřičitý? Vždyť tyto dva plyny spolu reagují, a jestliže je pozorujeme pospolu, musí je něco neustále vytvářet. Ještě záhadnější je výskyt karbonylsulfidu, který anorganickou cestou vzniká jen obtížně, a proto bychom mohli jeho přítomnost brát jako určitý předpoklad biologické aktivity (na Zemi se v té souvislosti uplatňují mikrobi). Samozřejmě ale nelze vyloučit, že tato látka vzniká nějakou „nebiologickou" cestou, kterou dosud neznáme.

Mikrobi žijící ve Venušině oblačnosti by mohli z oxidu siřičitého a oxidu uhelnatého s přispěním vodíku vytvářet sirovodík i karbonylsulfid, podobně jako je tomu na Zemi. Zdrojem energie pro takové mikroorganizmy by bylo ultrafialové sluneční záření.

Svůj názor přednesl D. Schulze-Makuch na 2. evropském astrobiologickém pracovním setkání ve Štýrském Hradci. Oponoval mu André Brack z Centra pro molekulární biofyziku v Orléansu, který uvedl, že pro existenci života je zapotřebí větší objem vody, nestačí pouze její kapky. D. Schulze-Makuch namítl, že kapky sice nestačí pro vznik života, ale stačily by pro udržení života, který sem uprchl z povrchu planety.

Ověřit domněnku by mohla další kosmická sonda, Venus Express, která by se měla věnovat Venušině atmosféře. Evropská kosmická agentura ji chce vyslat r. 2005. Švédská kosmická agentura hledá partnera, s nímž by koncem našeho desetiletí vyslala sondu schopnou odebrat z Venuše vzorky atmosféry a vrátit se s nimi k Zemi.

Odstartuje Beagle 2 včas?

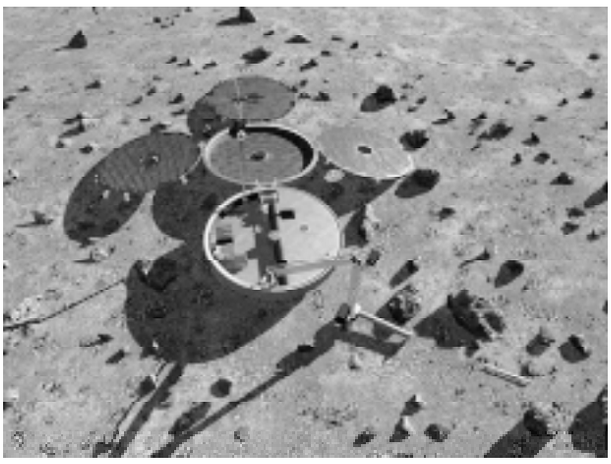
Modul Beagle 2, pojmenovaný podle lodi, na níž Charles Darwin podnikl plavbu kolem světa, by měl odstartovat k Marsu v červnu příštího roku. Modulem, který by měl přistát na Marsu, se již tento přehled zabýval. Připomeňme pouze, že Beagle 2 konstruoval britský tým z Open University (projekt přijde na 20 milionů liber) a má být připojen k sondě Evropské kosmické agentury Mars Express. Tato planetární sonda by měla kroužit kolem Marsu po dva roky.

Na zářijovém pracovním zasedání v Toulouse vyslovil pochybnosti o přípravách sestupného modulu vědecký ředitel ESA David Southwood a pohrozil, že když Beagle 2 nebude včas hotový, odstartuje sonda bez něj. Startovací „okno" v červnu 2003 je vzhledem k vzájemné poloze Marsu a Země tak příznivé, že se nenajde v průběhu 17 let výhodnější.

Aby modul mohl být k sondě připojen, musí na kosmodrom Bajkonur v Kazachstánu dorazit v lednu 2003. Colin Pillinger, šéf projektu, tvrdí, že Britové termín stihnou. Když se Beagle 2 oddělí u Marsu od sondy Mars Express, snese se k planetě na padáku, přičemž dopad bude zmírněn vzduchovým vakem. Modul má být vybaven stereoskopickými kamerami, senzory prachu i teploty a vrtacím zařízením schopným odebrat podpovrchové vzorky hornin.

Zdržení prací bylo prý způsobeno potížemi se sterilizací. Při snaze detektovat život na Marsu je naprostá sterilnost nezbytná, abychom nakonec nejásali nad „marsovskými" mikroorganizmy, které si modul přivezl ze Země.

Simulace modulu Beagle 2 s rozloženými solárními panely na povrchu Marsu. Obrázek © Beagle 2 Consorcium



Beagle 2 bude zbaven stop pozemského života ještě daleko pečlivěji, než tomu bylo v případě americké sondy Pathfinder. Každá součástka bude sterilizována odděleně a s ostatními spojena v naprosto sterilním prostředí.

Supravodivost zjištěna u lithia

Tým z Osacké univerzity oznámil, že u lithia objevil supravodivost při teplotě 30 kelvinů, avšak za tlaku 30 GPa.

Pišťuchu ohrožuje oteplování Země

O tom, že některá zvířata citlivě reagují na změny životního prostředí, věděli dobře horníci, kteří si do slojí brávali kanárka, aby je včas varoval před smrtícím důlním plynem. Obdobně prý nás může varovat americká pika (*Ochotona princeps*), patřící k čeledi pišťuchovitých.

Tito hlodavci mají na rozdíl od zajíců přední i zadní nohy stejně dlouhé a ušní boltce krátké. Jsou to hezká a čilá zvířátka, žijí v severní části Skalistých hor. Sledování života pik v posledním půlstoletí naznačuje, že je může vyhubit už nepatrné zvýšení teploty na Zemi. Ekolog Erik Beever z Geologické služby Spojených států v oregonském Corvallisu prohlašuje, že jde o první varování, jak dalece může změna klimatu ovlivnit život savců. Paleontologické výzkumy dokládají, že se sice v minulosti mnoha tvorům podařilo proměny přírody přežít, ale piky by nemusely přečkat ani jedno desetiletí.

Americká pika umírá záhy poté, co se její tělesná teplota zvýší o jeden až dva stupně nad normální teplotu. Při sálajícím slunci se piky schovávají v chladných skalních úkrytech. Citlivost na klima jim přikazuje, aby se příliš nevzdalovaly od svého domova, a tak žijí v poměrně izolovaných populacích v horách Nevady a západního Oregonu. Někteří američtí zoologové jsou přesvědčeni, že tam piky žijí trvale už 11 000 let.

E. Beever prozkoumal 25 míst, kde přírodovědci piky sledují po tři čtvrtě století. Zjistil, že se v průběhu několika posledních let snížil počet pik na jednom teritoriu z padesáti na osmnáct. Úbytek pik je nezvykle rychlý, konstatuje odborník na vymírání živočichů Donald Grayson.

E. Beever v souvislosti s těmito zvířaty modeloval na počítači sedm různých příčin vymírání (např. poškození životního prostředí, izolaci mezi jednotlivými populacemi, zásahy lidí, proměny teploty). Ukázalo se, že jednou ze tří možných příčin ohrožení pišťuch je skutečně oteplení.

Parazitují v manželství muži na ženách?

Taková představa převládala za života starších generací. V manželství se mělo žít na úkor ženy, jinak řečeno muž měl užít v manželství víc pohody než manželka. Nová australská studie dokazuje, že manželství činí muže i ženy stejně šťastnými. Odporuje to proslulému výzkumu Jessie Bernardové z r. 1972, která zkoumala projevy úzkosti, deprese a neurózy lidí žijících v manželství i mimo ně. Prohlašovala tehdy, že mužům se daří v manželství lépe, než když žijí osamoceně, a že to je na úkor žen. Na výzkum J. Bernardové se v sedmdesátých letech odvolávalo ženské hnutí a bývá citován podnes.

Psycholog David de Vaus z La Trobe University v Melbournu ale tvrdí, že se J. Bernardová dopustila chyby v definici stresu. Podle něj se stres u mužů projevuje jinak než u žen, muži častěji řeší své úzkosti, deprese a neurózy tak, že sáhnou po drogách nebo alkoholu.

D. Vaus vyšetřil 10 641 dospělých evidovaných australskou službou duševního zdraví a zjistil, že množství ženatých mužů a vdaných žen trpících stresem je stejné, totiž 13 %. Stejné je rovněž množství osamoceně žijících mužů a žen, kteří na tom nebyli mentálně dobře, konkrétně 25 %. Vdané ženy s dětmi a zaměstnáním byly duševně zdravější než ženy žijící osamoceně. Rozhodně tedy „děti nepřivedou matku do hrobu“, jak jsme slýchali od našich babiček.

Výsledky australského výzkumu vzbuzují otázku: Byla studie J. Bernardové nevěrohodná, anebo se vdané ženy za uplynulých třicet let staly šťastnějšími?

Zasype Witori planetu větší spoustou materiálu než Pinatubo?

Není to tak dávno, co se světu připomněl výbuch filipínské sopky Pinatubo z r. 1991. Ukázalo se totiž, že vulkán vyslal do ovzduší Země na 20 milionů tun oxidu siřičitého a jeho prachový hřibovitý oblak vystoupal do výše až 40 kilometrů. Pinatubo ovlivnila celou planetu, následovalo značně studené léto, a posléze zima nezvykle teplá. Teď může takový zásah do klimatu planety zopakovat vulkán Pago na ostrově Birara v Bismarckově souostroví, který dnes náleží státu Papua-Nová Guinea.

Už od srpna se ze sopky Pago vylévá láva a vymršťují kameny i popel. Bylo evakuováno 15 000 obyvatel ostrova. Vulkanologové se obávají, že jde pouze o předzvěst velké katastrofy. Pago soptila v posledních 500 letech nejméně osmkrát, naposledy r. 1933. Tato sopka je aktivním jícnem kaldery, kotlovitého kráteru Witori, který je daleko nebezpečnější svými obřími erupcemi. Taková sopečná aktivita by bezprostředně zasáhla okolí až do třiceti kilometrů a ohrozila by 30 000 obyvatel ostrova Birary. Samozřejmě by ovlivnila celosvětové klima. Kaldera se během uplynulých 5600 let rozbouřila desetkrát a několikrát při tom vyvrhla až čtyřikrát víc materiálu než (nedávno) Pinatubo. Naposledy se taková katastrofa odehrála před 500 lety.

Papuánská vláda požádala o pomoc Geologickou službu Spojených států a tři američtí geologové nyní budují v okolí sopky seizmickou monitorovací síť. Není to snadné, protože okolí zarostlé džunglí je přístupné jen vrtulníky.

Až se síť u Paga a Witori dokončí, bude možné sledovat vzrůstající aktivitu z vulkanologické observatoře, která je na východě ostrova ve správním středisku Rabaulu. Vědci se obávají, že se sledováním začali dost pozdě – předzvěsti ničivých výbuchů schopných ovlivnit celou naši planetu se totiž mohou objevovat měsíce, popřípadě i roky předem. Především ale ostrovany zajímá, kdy se budou moci vrátit domů.

Růst megalopolí stagnuje

Před čtvrtstoletím se zdálo, že se pohlcování povrchu Země městskou zástavbou bude stále zrychlovat. V roce 1984 demografové předpovídali, že město Mexiko vzroste do r. 2000 z 16 milionů na 26 milionů obyvatel. Podle sčítání obyvatelstva z r. 2001 však aglomerace Mexika vzrostla za tu dobu pouze o dva miliony obyvatel. Obdobně je na tom Buenos Aires v Argentině a Kalkata v Indii. Fakta uvádějí na pravou míru rozšířenou představu, která se navzdory číslům traduje dál. Zazněla i letos v září na světovém summitu v Johannesburgu v projevu Anny Kajumulu, která prohlásila, že již polovina lidstva žije v městských oblastech. (Ukazuje se, že by to mohla být pravda nejdříve v roce 2007.)

Podle Davida Satterthwaita z londýnského Mezinárodního ústavu pro životní prostředí a rozvoj „sčítání v letech 2000 a 2001 prokázala, že svět je urbanizován méně, než se očekávalo“.

Jediné Tokio rostlo oproti předpovědím rychleji, ale to bylo způsobeno spíše úředním zásahem – administrativním připojením okolních menších měst. Čínské aglomerace Šanghaj a Peking i korejský Soul mají nyní dokonce méně obyvatel než v roce 1990.

D. Satterthwaite tvrdí, že se růst megalopolí zastavil v důsledku ekonomického poklesu v rozvojových zemích a také tím, že si mnozí lidé uvědomili, jak je život v obřím městě nepříjemný. Potíže s rozvodnými sítěmi, znečištěním životního prostředí, nedostatečnými městskými službami apod. vyhánějí z megalopolí nejen lidi, ale i průmysl. Například brazilské automobilky už prchají ze São Paula. Očekávaný vzrůst velkoměst Lagosu a Nigérie se patrně vůbec nedostaví.

Odborníci si kladou nejrůznější otázky: Kudy se bude ubírat další vývoj měst? Je zvýšené znečištění vyváženo zvýšením možností výdělku? Neochuzuje urbanizace zaměstnanost v jiných oblastech? Je zpomalení růstu megalopolí kladem, nebo záporem? Umožní přesnější znalost trendů lepší plánování urbanizace – od výstavby komunikací po asanaci měst?

Rýže pro záchranu planety

Proti oteplování Země má být mobilizována rýže. Deset až patnáct procent emisí skleníkového plynu metanu má původ v rýžovištích. Když tým Heinze Rennenberga z Fraunhoferova ústavu pro výzkum atmosférického prostředí v Garmisch-Partenkirchenu měřil produkci metanu 22 novodobých vysoce výnosných kultivarů, zjistil, že se v poškozování ovzduší velice liší (mají na svědomí až osmkrát víc metanu než obyčejná rýže). Zjištění by mělo být výzvou pro šlechtitele.

Problémy nejen švýcarské vědy

Co do ocenění vědecké potence z hlediska rozšíření špičkové vědy ve světě neposkytují letošní Nobelovy ceny nepříznivý obraz. Z devíti oceněných přírodovědců, kterými jsou Masatoši Košiba, Riccardo Giacconi, Raymond Davis, John Fenn, Kurt Wüthrich, Koiči Tanaka, John Sulston, Sydney Brenner a Robert Horvitz, jsou dva „opravdoví“ Američané, dva Japonci, dva Britové, dva Američané mají italský a izraelský původ a doplňuje je Švýcar, který se také – nerad – stane na stará kolena Američanem.

V zajímavém článku ve francouzském Le Temps se zabývá Jean-Luc Vonnez skutečností, že s blížícím se odchodem do důchodu se řada významných vědců chystá do exilu. Jak jim v tom zabránit a zároveň vychovat jejich nástupce, to je skutečný hlavolam.

Kurt Wüthrich se narodil v Aabergu, vystudoval univerzitu v Bernu a od r. 1969 pracoval na Curyšské technice – je to tedy Švýcar každým coulem a vědec, na kterého může být jeho vlast právem pyšná. Přesto se tento proslulý vědec rozhodl (ještě než byla oznámeno, že získal Nobelovu cenu) pracovat od r. 2004 v Kalifornii na Scripps Research Institute v La Jolla. Jaký má k odchodu důvod? V říjnu 2003 oslaví pětašedesátiny a podle švýcarských zákonů by mu nemohla být prodloužena pracovní smlouva.

Takto se Švýcarsko připraví o slavného vědce. Zklamání je zcela na místě, zejména uvážíme-li, že Kurt Wüthrich, nadále rozhodnut pokračovat ve své práci, řekl v den zveřejnění ceny: „Zůstal bych ve Švýcarsku, ovšem za přijatelných podmínek. Bohužel na Curyšské technice bych směl jedině sedět za stolem a hrát si s prsty, i když mám na to, abych pokračoval ve výzkumu v čele svého 25členného týmu.“ Zní to sice jako vtip, ale je tomu tak. Vysoké školy – univerzity a techniky – ve Švýcarsku sice dovolují svým čestným profesorům zůstat v instituci, ale pouze na místě politickém nebo reprezentativním. Techniky dokonce (díky systému vypracovanému Radou Curyšské techniky) mohou těmto celebritám umožnit aktivní práci i výuku, jenže smlouva o podmínkách další spolupráce je „velmi neformální“, říká člen rady Hugo Bretschner.

Na obzoru se sice objevuje možnost v podobě novelizace zákona o Curyšské technice (návrh byl nedávno předložen švýcarským úřadům). Tím by školy mohly výjimečně prodloužit smlouvy s některými profesory až do 67 let. „Tato krátkodobá prodloužení, byť by byla užitečná, však nepředstavují zásadní řešení problému,“ konstatuje Stefan Catsicas, viceprezident pro výzkum Curyšské techniky, pověřený rovněž personálními otázkami. „Případ Kurta Wüthricha je názornou ilustrací skutečného problému úniku mozků na konci profesní kariéry. Odchody tohoto typu jsou početné, a navíc k nim dochází obvykle několik let před dosažením kritického věku. Wolfram Schulz, skvělý neurobiolog z Univerzity ve Fribourgu, odešel do zahraničí, když se mu blížila šedesátka. Charles Weismann, autor klíčových experimentů s priony, opustil Curyšskou univerzitu ze stejných důvodů jako Kurt Wütthrich.

S. Catsicas si přesto myslí, že se nelze tomuto fenoménu vyhnout bez potíží: „Únik mozků se týká rovněž mladých vědců, kteří si svou kariéru teprve začínají budovat. Abychom tomu mohli čelit, museli bychom výběr zaměřit na mladé vědce, kteří mají předpoklady stát se jednou profesory. První zkušenosti ukazují, že tento systém má úspěch. Podařilo se nám získat mladé s mimořádnými předpoklady. Tato generační výměna se ale může připravovat teprve tehdy, až starší vědci těm mladým budou ochotni uvolňovat místa. Naše prostředky na vědecký výzkum nejsou neomezené, a proto je třeba nalézt správnou rovnováhu, která s přispěním atraktivity Švýcarska a jeho možností vyřeší potřebné střídání generací a zároveň zde ponechá místo i pro renomované vědce.“

Maurice Bourquin, rektor Ženevské univerzity, existenci zmíněného problému potvrzuje: „Akademické instituce by to mohly zvládnout, ovšem jedině kdyby měly mnohem větší volnost, zejména pokud jde o výši odměn nebo stanovení věku pro odchod do důchodu.* Politická vůle v tomto směru existuje jak v Ženevě, tak na státní úrovni, je však ještě třeba se dohodnout na definování autonomie.“ *Ivo Budil*

---

* **Jakešův paradox stáří**

Profesor Vogel na vrcholu své kariéry kladl často na srdce svým žákům: „Až zestárnu a uvidíte, že moje setrvávání v ředitelské funkci již našemu ústavu škodí, prosím vás, neberte si servítky a řekněte mi to. Nenechte mne, aby závěrečná fáze mé kariéry dopadla stejně smutně jako u mého předchůdce.“

Uplynulo pár desetiletí. Profesor Vogel stále ještě vedl ústav. Jeho kolegové – bývalí žáci – pamětlivi jeho prosby dlouho, až příliš dlouho váhali, ale nakonec se nejrozhodnější z nich, dr. Habicht, odhodlal „splnit slib“. Úcta k věhlasu „pana profesora“ mu velela, aby začal opatrně: „Pane profesore, vzpomínáte, jak jste nás před lety žádal, abychom vám bez rozpaků řekli, až to s vámi půjde s kopce?“ Tvář stařičkého profesora se rozzářila bezelstným úsměvem: „Samozřejmě. Prosím vás, až se to stane, přijďte.“ – Dr. Habichta rozhodnost opustila, dopil kávu a rozloučil se. /Volně podle Petra Jakeše/