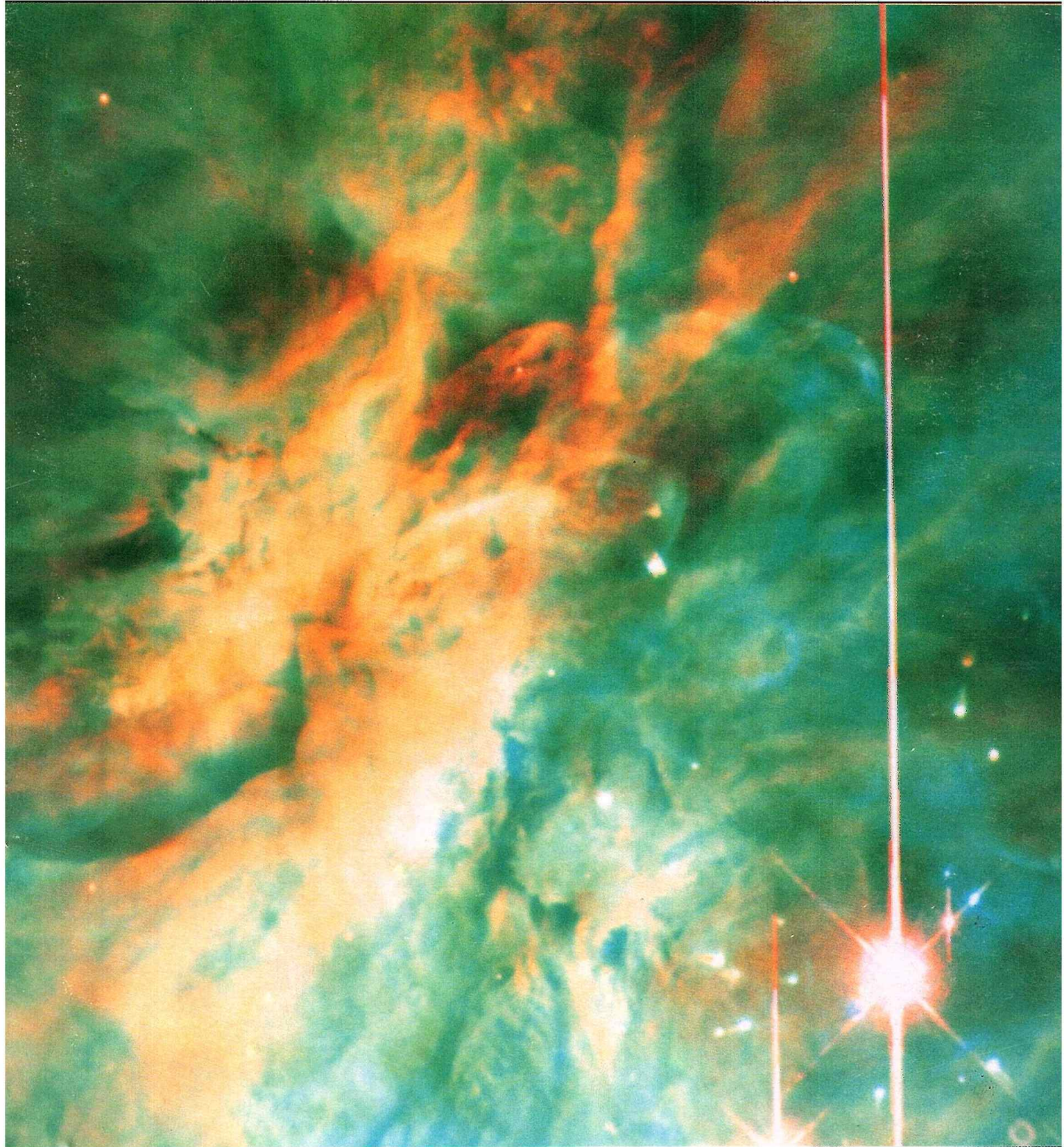
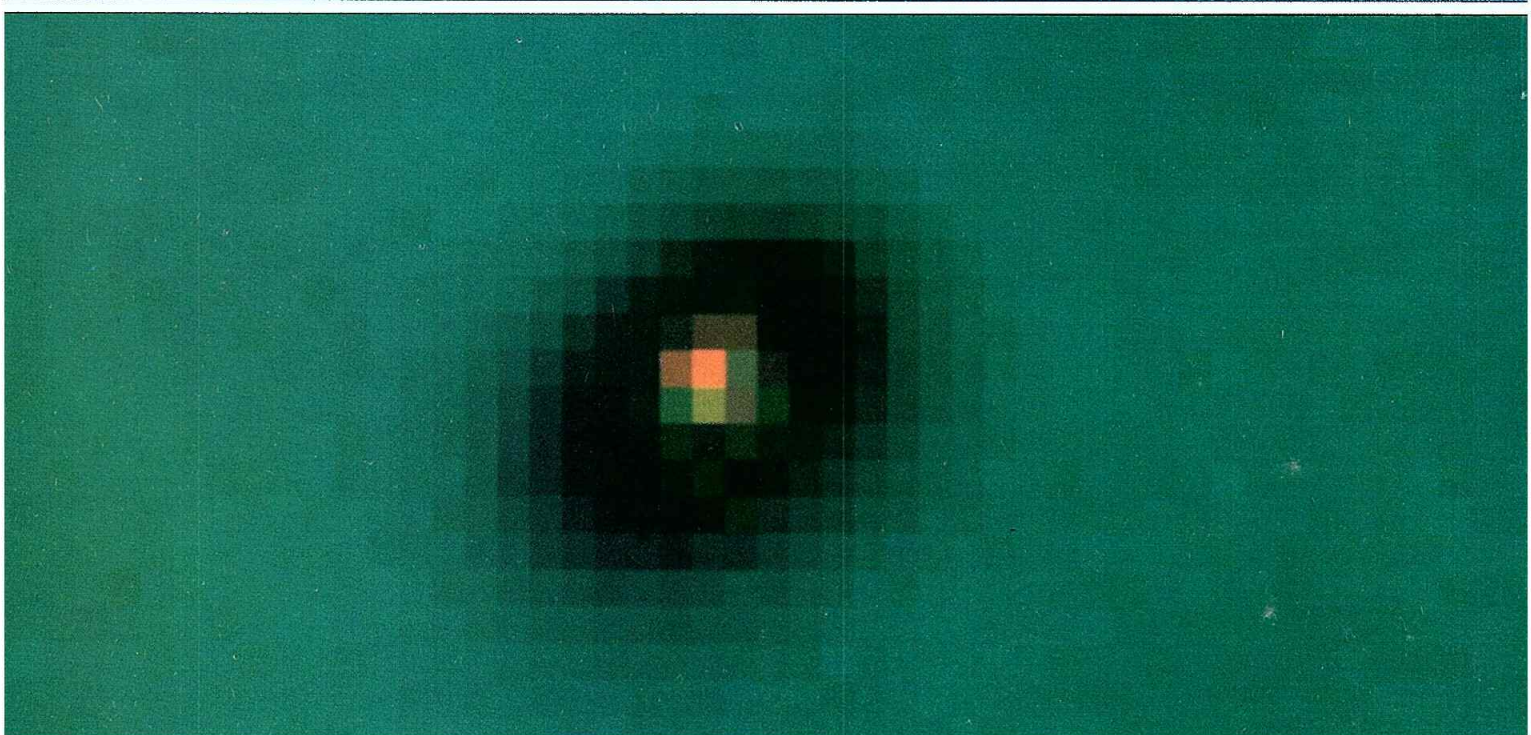
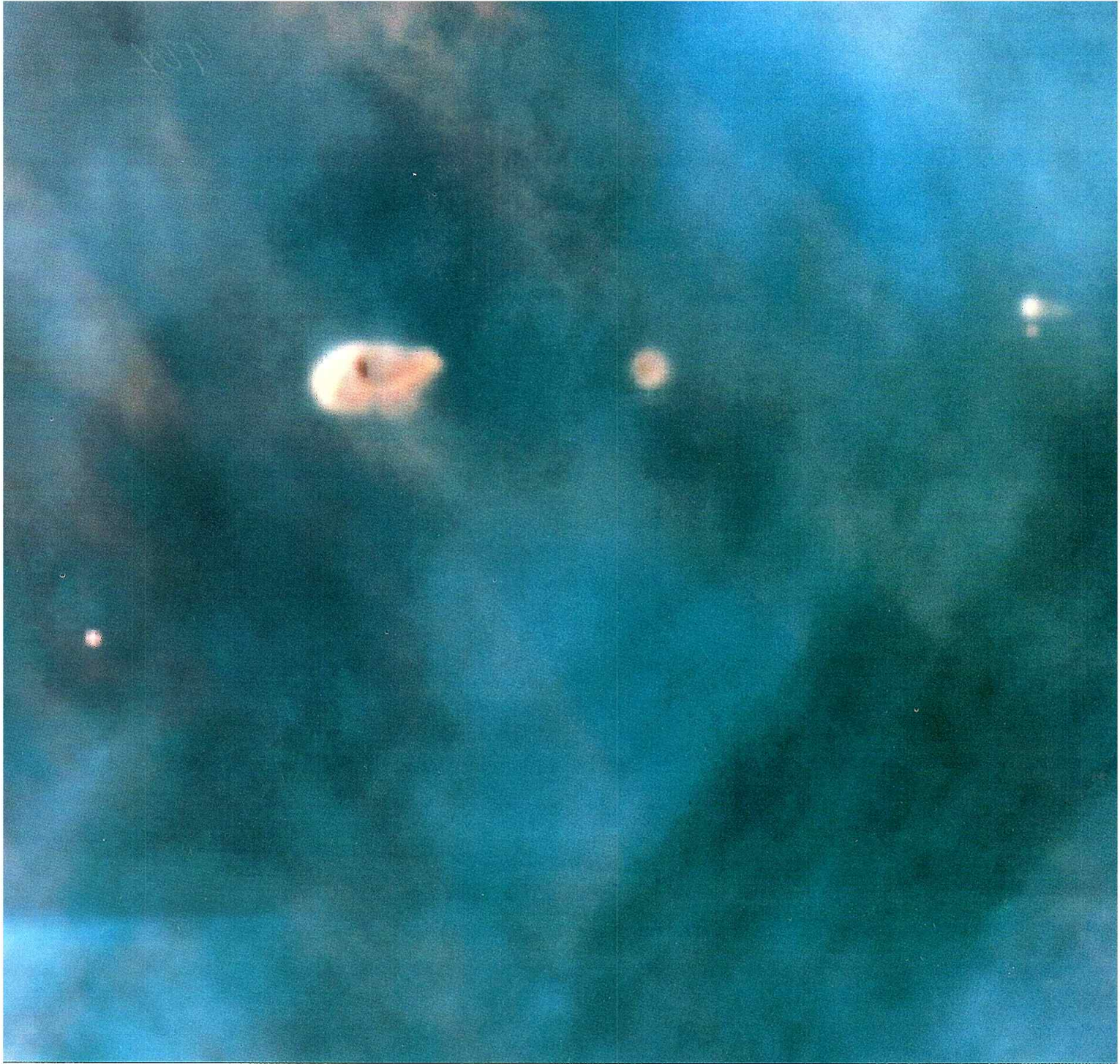


Říše hvězd ⁹²⁴

ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo vyšlo v březnu 1920





PRVNÍ STRANA OBÁLKY

Velká mlhovina v Orionu -

Obrázek z Hubblova kosmického dalekohledu (HST) ukazuje oblast Velké mlhoviny v Orionu vyfotografovanou širokouhlou planetární kamerou druhé generace (WFPC-2). Mlhovina je jednou z nejbližších oblastí, kde zcela nedávno vznikaly hvězdy (jejich stáří se odhaduje na 300 000 let). Tento obrovský plynný oblak je ozařován nejjasnějšími mladými horkými hvězdami viditelnými v horní části snímku. Mnohé slabší horké hvězdy jsou obklopeny disky plynu a prachu s průměry poněkud většími než dvojnásobek průměru sluneční soustavy (tj. asi 100 AU). Velký výběžek na obrázku vlevo dole je důsledek výronu materiálu z nedávno vzniklé hvězdy. Velikost úhlopříčky snímku je 1,6 světelného roku. Červená barva představuje záření dusíku, zelená vodíku a modrá kyslíku. (foto - NASA/JPL)



DRUHÁ STRANA OBÁLKY

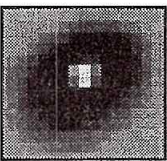
NAHOŘE - Protoplanetární

disky v Orionu - Pohled Hubblova dalekohledu na malou část Velké mlhoviny v Orionu odhaluje pět mladých hvězd, z nichž čtyři jsou obklopené obálkami plynu a prachu, které byly zachyceny při formování hvězd, ale zůstaly na oběžné dráze kolem hvězdy. Jsou to pravděpodobně protoplanetární disky, z kterých se mohou vyvinout soustavy planet. Obálky nacházející se nejbližší horkých hvězd mateřské hvězdokupy jsou vidět jako jasné útvary, zatímco objekt vzdálenější od žhavých hvězd je tmavý. Zorné pole obrázku pořízeného širokouhlou a planetární kamerou (WFPC-2) má průměr jen 0,14 světelného roku. (foto - NASA/JPL)



DOLE - Hvězda obklopená

protoplanetárním diskem - Takto pozoroval Hubblův kosmický dalekohled velmi mladou hvězdu (s věkem mezi 300 000 a milionem let) obklopenou materiálem, který zbyl po zrození hvězdy. Chladná, načervenalá hvězda má hmotnost asi pětkrát menší než Slunce. Tmavý útvar, který je vidět jako silueta na pozadí Velké mlhoviny v Orionu, je zřejmě protoplanetární disk, z něhož se budou tvořit planety. Disk obsahuje asi 7-krát více hmoty než naše Země a má průměr kolem 90 miliard kilometrů (to je 7,5-krát víc než průměr sluneční soustavy). Rodiště hvězd ve Velké mlhovině v Orionu je od nás vzdálené na 1500 světelných roků. Snímek byl pořízen 29. prosince 1993 širokouhlou a planetární kamerou (WFPC-2). (foto - NASA/JPL)



TŘETÍ STRANA OBÁLKY

Okolí hvězdy γ Cyg -

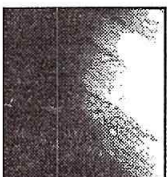
Snímek pořídil známý pojizerský amatérský astronom Milan Antoš dne 13. VIII. 1993 expozicí 50 min (Sonnar 4-300 + filtr Deep Sky) na materiál Kodak TP4415 (hypersenzibilizovaný vodíkem).



POSLEDNÍ STRANA OBÁLKY

Jupiter po srážce s kometou

P/Shoemaker-Levy 9 - Snímek Jupitera pořízený Hubblovým kosmickým dalekohledem ukazuje skvrny vzniklé po dopadu úlomků D a G komety P/Shoemaker-Levy 9 do atmosféry Jupitera. - *Bližší viz Říše hvězd 75 (9-10/1995).* (foto - NASA/JPL)



OBSAH:

3 **Impaktní kráter Ries a původ vltavínů** - Jiří Zahálka

4 **Planetky - tělesa záhadná** - Vladimír Vanýsek

2 **Novinky z astronomie**

Bývalá kometa Damocles

6 **Zprávy z oběžných drah**

9 **Noční obloha** - únor, březen 1995

15 **Okénko pozorovatelů**

Komety loňského léta a pár řádků o další „šňůře perel“ (15)

Méně známé objekty zimní oblohy (16)

13 **Objekty vzdáleného vesmíru**

18 **Hvězdárny * planetária * astronomické kluby**

Stelárna astronómia Bezovec 1994

8 **Začínajícím hvězdářům (14)**

Hertzsprungův-Russellův diagram (6. praktikum)

2 **Redakci došlo**

6 **Kdy, kde, co**

20 **Knihy * časopisy * software**

18 **Astronomická kronika**

7 **Co je to, když se řekne...**

19 **Sluneční aktivita**

19 **Časové signály**

Příloha - *Ze života planet* (plakát)

- *Obsah 75. ročníku Říše hvězd* (I-VI)

- *inzerce* (VII-VIII)

THE REALM OF STARS - Contents:

3 **Impact Crater Ries and Origin of Moldavites** - Jiří Zahálka

4 **Minor Planets - Mysterious Bodies** - Vladimír Vanýsek

2 **Astronomy News**

Former Comet Damocles

6 **News from Space Orbits**

9 **Night Sky** - March, Februar 1995

15 **Window of Observers**

Comets of the last Summer and Several Lines About Another „String of Pearls“

Deep-Sky Objects in the Winter Sky (16)

13 **Deep-Sky Objects**

18 **Public Observatories * Planetaria * Astronomical Clubs**

Stellar Astronomy on Bezovec 1994

8 **Astronomy for the Beginners (14)**

Hertzsprung-Russell Diagram (Exercise 6)

2 **Submitted to Editors**

6 **When, Where, What**

20 **Book * Journals * Software**

18 **Astronomical Chronicle**

7 **What Does It Mean, When We Say...**

19 **Solar Activity**

19 **Time Signals**

Enclosure - *From Life of the Planets* (poster)

- *The Realm of Stars - Index to*

Volume 75/1994 (I-VI)

- *Advertisement* (VII-VIII)

Das REICH DER STERNE - aus dem Inhalt: Einschlagskrater Ries und Ursprung der Moldaviten - *J. Zahálka* (3); Asteroiden - rätselhafte Körper - *V. Vanýsek* (4);

Le ROYAUME DES ÉTOILES - en ce numéro: Le cratère Ries et l'origine des moldavites - *J. Zahálka* (3); Astéroïdes - les corps mystérieux - *V. Vanýsek* (4);

EI REINO DE LAS ESTRELLAS - en el contenido: El cráter de impacto Ries y el origen de las moldavitas - *J. Zahálka* (3); Asteroides - cuerpos enigmáticos - *V. Vanýsek* (4).

CITÁT MĚSÍCE

Pravděpodobnost náhodného vzniku života je srovnatelná s pravděpodobností, že se pečlivě vysází a vytiskne slovník cizího jazyka výbuchem v tiskárně.

Albert Einstein



Z dopisů čtenářů

Supratekuté oceány na planetách

«Každý se jistě zamyslel nad tím, jak bude vypadat vesmír ve velmi vzdálené budoucnosti. I já jsem se touto problematikou zabýval a napadla mě velmi zajímavá myšlenka. Je známo, že vesmír se rozpíná a chladne. Proto v odlehlých koutech galaxií bude teplota těles planetárního typu (pokud se tam nacházejí a jsou gravitačně nezávislá na hvězdách) určovat nikoliv teplota hvězd, ale teplota vesmíru, které zbylo po velkém třesku. Tomuto teplu se říká reliktní záření a jeho nynější hodnota je 2,735 kelvinů. Tato teplota se však s rozpínáním vesmíru neustále snižuje a je velice pravděpodobné, že ve vzdálené budoucnosti, za několik miliard let, dosáhne menší hodnoty, než je 2,19 kelvinů. Potom začne v odlehlých koutech vesmíru vznikat velice zajímavý jev, takzvaná supratekutost hélia (${}^4\text{He}$).

Supratekutost objevil a experimentálně prokázal v roce 1938 sovětský fyzik, laureát Nobelovy ceny akademik P. L. Kapica a teoreticky ji vysvětlil jeho spolupracovník, rovněž laureát Nobelovy ceny L. D. Landau.

Supratekuté hélium ${}^4\text{He}$ se projevuje několika zvláštními způsoby: například má nesmírně malou, téměř nulovou viskozitu, proto vesla, pádla, lodní šrouby nebo ploutve jsou zcela neúčinné. Proud supratekutého hélia neporazí ani minci postavenou na hranu, ale hladce ji obtéká. Další zvláštní způsob, kterým se supratekuté hélium projevuje, je to, že má obrovskou tepelnou vodivost, milionkrát větší než měď, takže supratekuté hélium má v nádobě téměř úplně všude stejnou teplotu. Další zvláštností je, že supratekuté hélium vytéká z nádoby, aniž by nádoba byla hrdlem dolů. Po celé nádobě se totiž vytvoří ze supratekutého hélia film, který je sice nesmírně slabý (1 cm nad hladinou hélia je tři miliontiny centimetru tlustý), ale umožní kapalíně vytéci nahoru po stěnách přes hrdlo, pryč z nádoby.

A nyní vysvětlím, proč supratekutost hélia ${}^4\text{He}$ vzniká. Atom hélia ${}^4\text{He}$ je totiž vzácným případem stabilní částice s nekulovou klidovou hmotností, jejíž celkový spin je roven nule: jádro hélia ${}^4\text{He}$ má spin samo o sobě nulový a dva elektrony jsou v základním stavu atomu hélia orientovány spiny proti sobě, takže celkový spin elektronového obalu je rovněž nulový. Atom hélia ${}^4\text{He}$ není tedy fermionem, nýbrž bosonem. Při velmi nízké teplotě mohou proto mít všechny atomy hélia ${}^4\text{He}$ stejnou energii a proto se atomy chovají jako jeden nedílný celek, což dokazuje téměř nekonečně malá viskozita a nekonečně velká tepelná vodivost.

Hélium ${}^4\text{He}$ je ve vesmíru mnoho, proto jsem došel po zvážení všech údajů k tomu, že v budoucnu (za několik miliard let) se budou v odlehlých koutech galaxií vytvářet planety, na jejichž povrchu se utvoří oceány supratekutého hélia, které budou mít neobvyklé vlastnosti, jaké supratekutému héliu přísluší. Oceány budou mít ve všech částech planety téměř úplně stejnou teplotu. Další typickou vlastností těchto oceánů bude, že když těleso s teplotou nižší, než je teplota 2,19 kelvinů, proletí tímto supratekutým oceánem, nebude téměř vůbec zbrzděno. Takže chladné planety nebo jiná tělesa budou moci tímto oceánem prolétávat téměř stejně jako ve vakuu. Pevniny, které budou nad hladinou oceánu, budou všechny pokryty do jediného místečka slabým héliovým filmem. Pro kosmonauty, kteří se jednou v budoucnu dostanou na takovou planetu, to bude jistě velice zajímavá podivná.

Tuto poznámku bych zakončil jedinou větou: „Čím je vesmír starší, tím zajímavější objekty se v něm nacházejí nebo budou nacházet.“

Pavel Kadlec
Chotoviny

NOVINKY Z ASTRONOMIE

Bývalá kometa Damocles

Planetka (5335) Damocles budí oprávněnou pozornost. Od února 1991, kdy ji na Anglo-australské observatoři objevil Rob McNaught, začala figurovat v řadě prací. Její dráha není typická pro planety. V přísluní se přibližuje k dráze Marsu, odsluní leží za drahou Úrana a po většinu doby se těleso pohybuje za drahou Jupitera. Oběžná doba 41 roků není tak výjimečná, zato sklon 60° k rovině ekliptiky není charakteristický pro planety, ale pro komety. Chybějí jí však těkavé látky, které by vytvářely kómu nebo ohon a nebyl tedy důvod, proč těleso nezařadit k planetkám. Damocles však pravděpodobně původně kometou byl, stejně jako další dnes známé objekty. Jde sice o první planetku objevenou na takovéto dráze, statisticky vzato však její rodina může být pěkně rozvětvená - počítá se, že na podobných drahách možná najdeme sta nebo dokonce tisíce těles. Svoji roli tu vlastně sehrála příznivá náhoda, že byl objeven první jejich zástupce. Jak je typické pro „vyhaslé komety“, má jeho povrch velmi nízké albedo a z pozorované jasnosti lze určit rozměr planetky na 15 km. To odpovídá rozměru jádra Halleyovy komety - ostatně ani dráhy obou těles se tak příliš neliší. Podobnost mezi nimi bude nepochybně hlubší, Damocles byl zřejmě před mnoha tisíciletími kometou a jádro Halleyovy komety časem přijde o zmrzlé plyny, které při vypařování s sebou strhávají prach, a stane se planetkou. Vidíme tedy jen různé fáze téže vývojové cesty.

Další práce o Damoklově sleduje módní téma. Bailey, Hahn, Asher a Steel studovali změnu jeho dráhy [Monthly Notices of the RAS, 1 Mar 1994]. A tady se ukázalo, že jeho jméno, ač náhodou, bylo zvoleno trefně - jde o Damoklovův meč nad naší hlavou. Dráha tělesa se totiž časem výrazně mění, zejména gravitačním vlivem velkých planet, takže v minulosti křížovalo dráhu Země a během několika desítek tisíc let ji bude opět křížit. Autoři se sice vyjadřují opatrně, zejména proto, že pokusy sledovat změny dráhy ukazují na její chaotický charakter, jak je typické pro komety i planety v oblasti planet sluneční soustavy. Přesto se zdá, že nám v seznamu křížících zemské dráhy pravděpodobně přibude další typ. □

[RAS News, PN 94/3]

Pavel Přihoda

POPULÁRNĚ VĚDECKÝ ASTRONOMICKÝ ČASOPIS

První číslo Říše hvězd vyšlo v březnu 1920

Vydává Informační a poradenské středisko pro místní kulturu (IPOS, Blanická 4, 120 21 Praha 2) ve vydavatelství a nakladatelství Václav Svoboda NN (III) (Vodičkova 34, 110 00 Praha 1).

Šéfredaktor: Tomáš Stařecký

Adresa redakce:

Vydavatelství a nakladatelství Václav Svoboda NN(III),
Vodičkova 34, 110 00 Praha 1 - Nové Město
Tel./tel. záznam.: 02/2421.4567-70 / 349
Tel./fax-modem: 02/2422.6152
FAX: 02/2422.5363

E-mail: rishelve@aci.cvut.cz rishelve@cpuni12.bitnet

Redakční rada - řádní členové: Jiří Grygar, Helena Holováská, Vladimír Novotný, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, Lenka Šarounová a Marek Wolf; redakční kruh: Václav Appl, Jiří Bouška, Marcel Grün, Jiří Grygar, Oldřich Hlad, Helena Holováská, Zdeněk Míkulášek, Vladimír Novotný, Zdeněk Pokorný, Pavel Přihoda, Vojtěch Rušin, Lenka Šarounová, Martin Šolc, Vladimír Vanýsek, Marek Wolf a Juraj Zverko; stálí spolupracovníci: Karel Halib, Vladimír Ptáček, Vladimír Znojil * Redakce dle spolupracuje s Astronomickým ústavem Karlovy univerzity a s Českou astronomickou společností (ČAS, Královská obora 233, 170 00 Praha 7). * Tisk zajišťuje a sazbu provádí Vydavatelství a nakladatelství NN(III), Vodičkova 34, 110 00 Praha 1 (tiskne: Tiskárna 3T, spol. s r. o., U papírny 3, 170 00 Praha 7). * Barevná litografie: Michael CLS, spol. s r. o., V jámě 1, 111 91 Praha 1. * Reprografie: Repro-Fetterle, spol. s r. o., Jugoslávských partyzánů 1580, 160 00 Praha 6 * Vychází 12-krát do roka. * Cena jednotlivého čísla: 25 Kč (30 Sk); předplatné pro čtvrtletí: 75 Kč; pro rok 1995: 300 Kč. Velkoobchodní a prodejní síť mohou časopis objednat za výhodných podmínek na adrese: Vydavatelství a nakladatelství NN (IV) (Vodičkova 34, 110 00 Praha 1; © 02/2422.5353). * Rozšiřuje: A.L.L. production a PNS * Informace o předplatném podá a písemně objednávkou přijímá A.L.L. production, spol. s r. o., P.O. BOX 732, 111 21 Praha 1; © 02/769.350. FAX 02/766.040 * Objednávky pro předplatitele ze Slovenské republiky vyřizuje A.L.L. production - adresa viz výše. * Objednávky pro zahraničí (mimo Slovensko): L.K. Permanent, spol. s r. o., P.O. BOX 4, 834 14 Bratislava 34; © 07/289.053 FAX 07/289.053. * Redakce nemůže ověřovat všechna fakta uvedená v příspěvcích; za pravdivost, věcnou správnost a původnost příspěvku odpovídá jeho autor. Z delších příspěvků vybírá redakce nejpodstatnější myšlenky a vyhrazuje si právo jejich rozsah úměrněkrátit a stylisticky upravovat. * Názory obsažené v příspěvcích a v dopisech čtenářů se nemusejí ztotožňovat se stanoviskem redakce k dané problematice. Redakce rovněž na sebe nebere odpovědnost za kvalitu výrobků inzerovaných v časopise. * Autorem nevyžádané rukopisy, disky, fotografie, diapozitivy a kresby se nevracejí. * Inzerce přijímá redakce a reklamní agentura Perfekt Profil (Vodičkova 34, 110 00 Praha 1, © 02/2422.5701, FAX 02/2422.5363). * Copyright na text a snímky, kresby a grafy - žádná část časopisu nesmí být reprodukována, uchováována v rešeršním systému nebo přenášena jakýmkoli způsobem včetně elektronického, mechanického, fotografického či jiného záznamu bez předchozí dohody a písemného svolení redakce.

* Zařazeno do indexů: Astronomy & Astrophysics Abstracts; Ulrich's International Periodicals Directory.

Uzávěrka čísla: 31. ledna 1995

Index: ISSN 0035-5550

(Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím poštovní přepravou Praha č.j. 1700/94 ze dne 27. VII. 1994.)
© IPOS, Praha 1994

Vysvětlivky k tabulkám a mapkám:

* Tabulky (pokud není uvedeno jinak) vztahují se údaje o α , δ , ω , a i k ekvinokciu 2000.0; všechny údaje jsou pak vztaženy k 0h UT příslušného úne); a - velká poloosa; A - azimut zapa-
du od Slunce (měřeny od jihu); d - průměr kotoučku planety;
e - excentricita; f - fáze planety; G - albedo; H - absolutní
magnituda (planety); i - sklon k ekliptice; m - jasnost;
m) - zdánlivá celková jasnost (komety); M - pravá anomálie;
n - denit pohyb; P - oběžná doba; q - vzdálenost perihélu;
r - vzdálenost od Slunce; T - okamžik přechodu perihéliu;
 α - relativní země; β - fyzický úhel; δ - délkyně; Δ - vzdálenost od
Země; ω - argument perihéliu; Ω - délka výstupného uzlu.

* Mapky hvězdných polí (pokud není uvedeno jinak):
kurva - označení hvězdy podle Flamsteeda; podtržená
kurva - jasnost hvězdy v desetinných (např. 52 znamená
jasnost 5,2 mag); obyčejné písmo - označení objektu
podle New General Catalogue (NGC) podle Messiera
(M), Index Catalogue (IC) a pod.

Impaktní kráter Ries a původ vltavínů

Jiří Zahálka, Fyzikální ústav AV ČR, Praha

Desítky let se odborníci u nás i v zahraničí snaží určit původ vltavínů. Vltavíny nalezené u nás byly popsány poprvé J. Mayerem v roce 1786 jako chrysolit. Označovaly se však i jako sopečné sklo - obsidián i jinak. Jejich vznik nebyl jasný. Uvažovalo se i o jejich možném vzniku na Měsíci; při velkém impaktu mohlo dojít k vyvržení měsíčních hornin až do sféry Země a jejich následnému přetavení při průletu atmosférou. Jako další možnost se nabízel průlet velkého bolidu nebo komety atmosférou Země, při němž došlo k odtavování meteorického tělesa a pádu vzniklých kapek na Zemi. Ostatní domněnky, například vznik vltavínů působením raketových motorů mimozemšťanů, ponecháme autorům sci-fi literatury.

Vltavíny (obecně tektity) jsou přírodní skla s vysokým obsahem SiO_2 , která složením neodpovídají běžným horninám v oblasti nálezu. Jejich složení však obecně odpovídá pozemským materiálům. Nejsou znečištěny meteorickým materiálem, jak je to běžné u impaktních skel meteorických kráterů. Pro své výrazné, většinou zelené zabarvení a často velmi zajímavé tvary jsou oblíbeným šperkařským materiálem. V současné době jsou vltavíny spolu s ostatními tektity považovány za impaktní sklo. Kde však máme hledat skutečný původ vltavínů? Je znám meteorický (impaktní) kráter, odkud by mohly vltavíny pocházet? Výzkumy posledních let ukázaly, že by místem jejich vzniku mohl být impaktní kráter Ries.

Kráter Ries o průměru asi 24 km se nachází na západní hranici Bavorska, východně od Stuttgartu poblíž města Gmünd. Tato deprese má polygonální tvar a její dno je o 200 m níže než okolní krajina. Ještě nedávno byl kráter považován za projev kryptovulkanismu, i když už v roce 1904 geolog E. Werner uvažoval o jeho impaktním vzniku.

Důkaz o impaktním původu kráteru podali v roce 1961 E. M. Shoemaker a E. C. Chao. V horninách z této deprese objevili vysokotlakou modifikaci křemene SiO_2 - coesit. Ten byl poprvé nalezen rok předtím v arizonském kráteru a je považován za jeden z důkazů impaktního původu některých pozemských kráterů.

Stáří kráteru Ries, určené metodami jaderné geochronologie, je 14,8 milionů let. Předpokládá se tedy, že tehdy v mladších třetihorách dopadl v dnešní oblasti Riesu rychlostí 22 až 30 $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ pravděpodobně uhlíkatý chondrit o průměru 800 až 1 200 m a hmotnosti $2\cdot 10^{12}$ kg. Těleso letělo zřejmě od jihozápadu (severovýchodním směrem na stejné linii leží ještě dva další krátery: Stopfenheim o průměru 8 km a Steinheim o průměru 5 km) a pod vysokým úhlem dopadlo do druhohorních usazenin, kde explodovalo. Při explozi bylo vyvrženo 50 až 100 km^3 hornin, které pokrývají celé okolí kráteru Ries až do vzdálenosti 30 km. Celkový objem rozdrčených, vyvržených a přetavených hornin je asi 150 km^3 . Dnešní dno kráteru je tvořeno sladkovodními sedimenty jezera, které

vyplnilo prohlubeň kráteru a existovalo zde po dobu 2 milionů let.

V poslední době byla podána řada dalších důkazů o impaktním původu kráteru Ries. Patří k nim zvláště projevy šokové přeměny hornin - tříštivé kužele, tlaková modifikace křemene (coesit, stichovit), impaktní brekcie (suesit) a jiné. V tíhovém poli se oblast kráteru jeví jako negativní anomálie v důsledku nižší hustoty hornin, způsobené jejich rozdrčením.

V roce 1961 vyslovil A. J. Cohen domněnku, že vltavíny mají původ v kráteru Ries. Zásadní práci o vzniku vltavínů impaktem vydal v roce 1983 E. Luft, který předpokládá jejich vznik z jílových písků a dalších hornin v místě tehdejšího dopadu. Z našich badatelů tento názor zastávají V. Bouška a další. Kromě srovnatelného che-

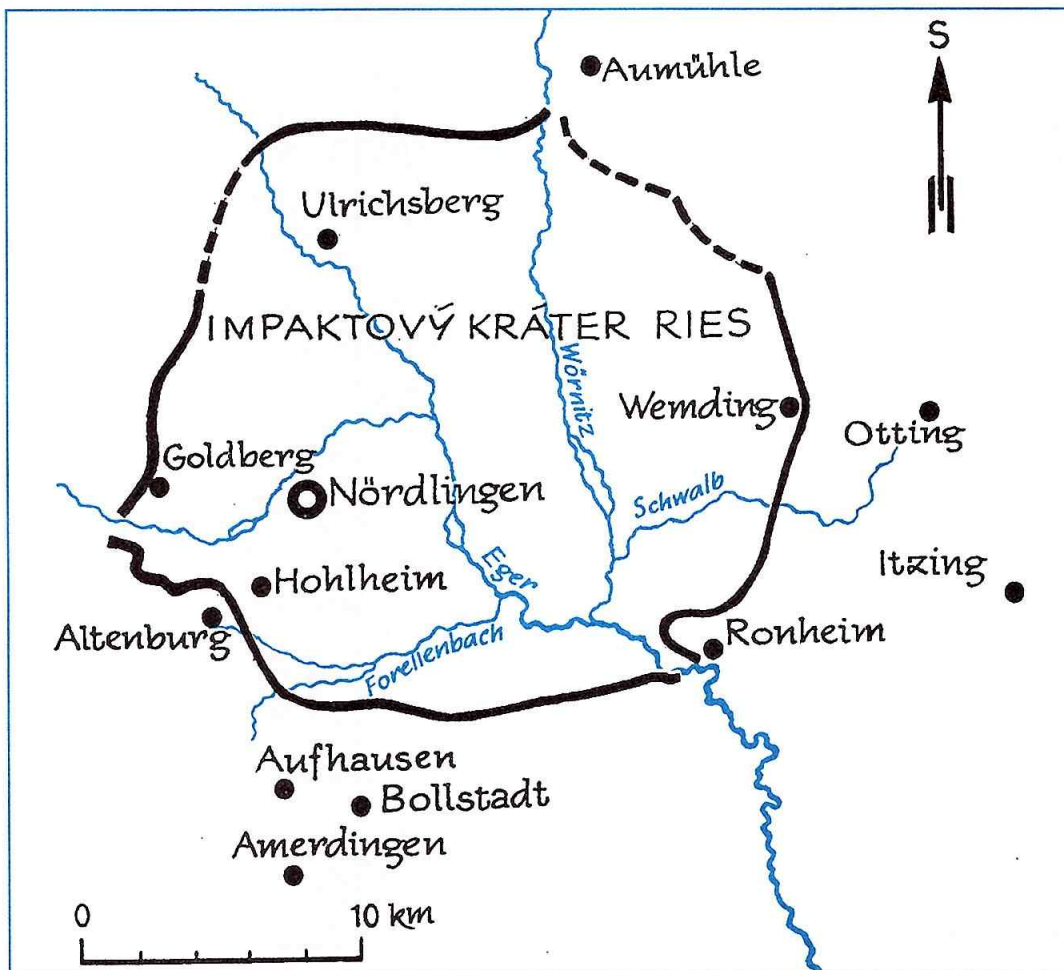
mického složení vede k tomuto názoru i stáří vltavínů, určené metodami jaderné geochronologie, které je stejné jako stáří impaktních skel v kráteru Ries.

S problematikou vztahu vltavínů a rieského impaktu se můžeme dobře seznámit při návštěvě kráteru. V jeho jihozápadní části, na vnitřním valu, stojí středověké městečko Nördlingen. Ve městě byl založen klub přátel kráteru Ries, jehož předsedou je místní místostarosta. V blízkosti městských hradeb bylo v renovované sýpce z r. 1503 vybudováno Rieskrater-Museum Nördlingen. Ve dvou podlažích výstavních prostor je na mnoha panelech a ukázkách množství různých hornin demonstrován vývoj oblasti kráteru Ries.

Stojí za to navštívit toto zajímavé a svým zaměřením možná ojedinělé muzeum v pohádkovém městečku Nördlingen, postaveném uvnitř meteorického kráteru. □



Jiří Zahálka (*1931).
Optik ve Fyzikálním ústavu AV ČR.
Je spoluautorem publikace *Amatérské astronomické přístroje*.



▲ Zjednodušená geologická mapa kráteru Ries. Plnou čarou je vyznačen okraj kráteru, přerušovaná čára označuje krystalinický val. (kresba - Pavel Příhoda)

Planetky - tělesa záhadná

Vladimír Vanýsek, *Astronomický ústav Univerzity Karlovy, Praha*

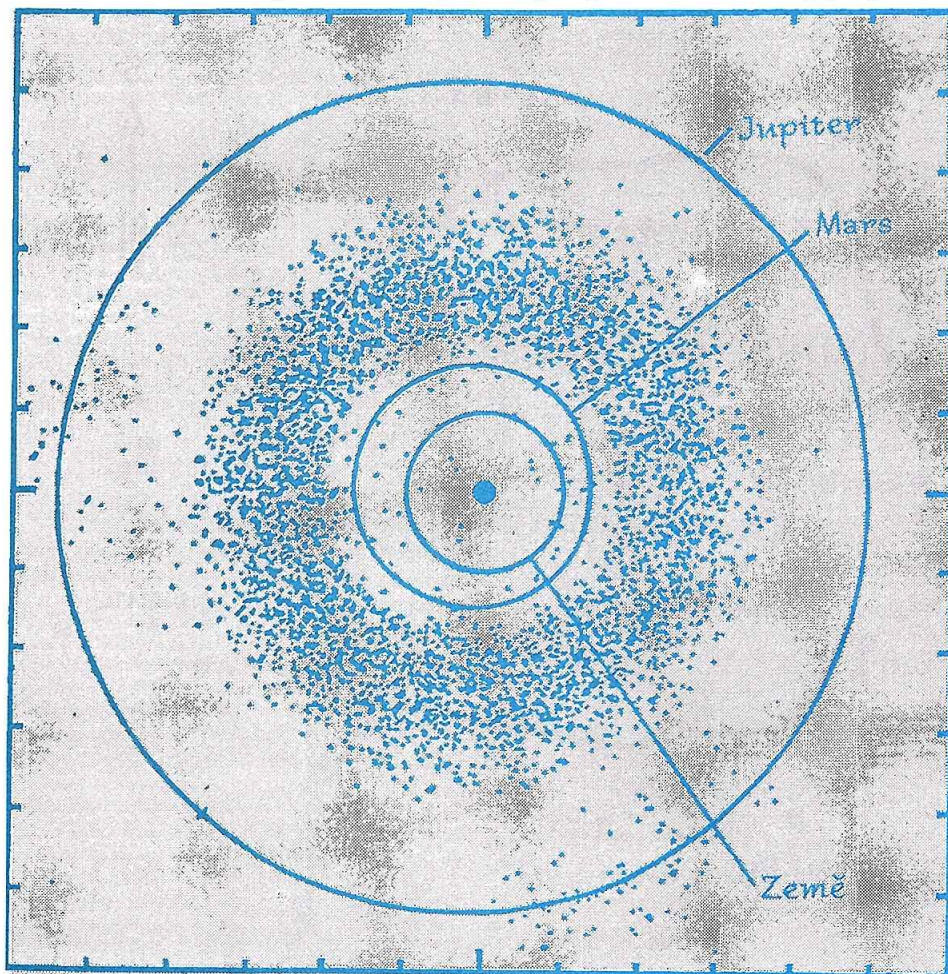
Rozsáhlý výzkum sluneční soustavy v posledních desetiletích rozšířil naše znalosti nejen o planetách a jejich satelitech, ale i o malých tělesech potulujících se meziplanetárním prostorem. Jsou to nejen nepatrné mikroskopické částičky meziplanetárního prachu nebo o něco větší meteorická tělíska, ale především tělesa o rozměrech mezi desítkami metrů až stovkami kilometrů, jako jsou malé planetky nebo jádra komet. Výzkum malých těles sluneční soustavy má u nás dlouholetou tradici. Jejich studiem si postupně upřesňujeme obraz o vývoji sluneční soustavy. Tito příslušníci velmi početné trpasličí populace sluneční soustavy jsou zajímaví nejen proto, že jsou to velmi pravděpodobně zachovalé relikty z dob bouřlivého mládí sluneční soustavy, ale též proto, že jsou potenciální příčinou kosmických srážek, které mohou postihnout i Zemi. Na obrázku 1 jsou vyznačeny polohy 5 531 planetek vzhledem ke třem planetám (Zemi, Marsu a Jupiteru) dne 31. srpna 1994. Jsou to planetky, pro které jsou s dostatečnou přesností určeny jejich dráhy, a představují jen nevelké procento těchto těles, jejichž počet se odhaduje na 300 tisíc. Jak patrně z obrázku, na-

prostá většina planetek bude v daném okamžiku tam, kde je lze očekávat, tj. mezi Marsem a Jupiterem, v hlavním asteroidálním pásu. Jsou zde patrné i dvě skupiny tzv. Trojanů, pohybujících se přibližně ve stejné vzdálenosti od Slunce jako Jupiter, v blízkosti takzvaných Lagrangeových bodů. Některé planetky se dostávají do blízkosti dráhy Země, nebo ji dokonce křížují (proto se jim začalo říkat křížiči). Do této skupiny patří například planetka Toutatis, která 9. prosince 1992 minula Zemi v minimální vzdálenosti 0,024 AU. Podobný objekt, planetka (1620) Geographos, byla cílem kosmické sondy Clementine, která tuto planetku obletěla 31. srpna 1994. Nejmenší dosud objevený objekt tohoto druhu je těleso nesoucí prozatímní označení 1991BA. Bylo objeveno v roce 1991, kdy minulo Zemi ve vzdálenosti jen 171 000 km. Jeho střední průměr nepřekračuje 10 metrů. Počet malých planetek o rozměrech několika set metrů až kilometrů, které se na svých dráhách značně přibližují ke dráze Země, je podstatně větší, než se ještě před několika málo lety předpokláda-

lo. Teprve v posledních třech desetiletích počet objevů těchto těles každým rokem roste a zcela nedávno se pro ně zavedlo souborné označení Near-Earth-Objects (NEO). V současné době je jich známo něco přes 200. Předběžné úvahy vedou k závěru, že počet těles o rozměrech 50 metrů a větších, která se mohou velmi těsně přiblížit k dráze Země, je mezi 5 000 až 10 000. Dopad kosmického tělesa o průměru jednoho sta metrů rychlostí nejméně 16 km.s⁻¹ do hustě obydlené oblasti by znamenal sice lokální, ale přece jen mimořádně vážnou přírodní katastrofu. Ale ponechme katastrofické úvahy stranou a povšimněme si jiných zajímavých vlastností těchto malých těles.

Nové pozorované skutečnosti stále výrazněji potvrzují předpoklad, že planetky zdaleka netvoří jednotnou populaci. Tak například ze sedmnácti těles typu NEO o středním průměru 50 metrů a menších má šest, tedy jedna třetina, téměř kruhové dráhy. To nelze vyložit výběrovým efektem a není vyloučeno, že tato tělesa prozrazují existenci zatím hypotetického pásu „mikroplanetek“ v okolí dráhy Země [1]. Problémem je jejich původ. Gravitační rušivé síly Jupitera mohou změnit téměř kruhovou dráhu planetky, náležející k hlavnímu pásu, na dráhu výstřednou, přibližující se ke dráze Země. Nejvíce tím mohou být postiženy planetky s oběžnou dobou odpovídající jedné třetině oběžné doby Jupitera. To by snadno vysvětlilo zdroj NEO, ale jen těch s výstřednými dráhami. NEO s téměř kruhovými dráhami mají jiný původ. Některé mohou být i zbytky po srážkách asteroidálních těles s Měsícem.

Další, patrně velmi početnou populaci malých těles sluneční soustavy, tvoří „transuranské“ planetky. O tom, že dráhy planetek zasahují až za dráhu Urana, máme důkaz již od roku 1977, kdy byla objevena planetka (2060) Chiron, která je nejen výjimečná svou dráhou, ale též tím, že vykazuje kometární aktivitu. V roce 1992 byl zaznamenán objev další „transuranské“ planetky (5145) Pholus. V současné době známe dalších několik takových objektů. Jsou to objekty 1992 QB1 a 1993 FW objevené za dráhou Pluta a další čtyři (1993 RO, 1993 RP, 1993 SB a 1993 SC) objevené na podzim 1993 za dráhou Neptuna. V těchto případech jde velmi pravděpodobně o členy takzvaného Kuiperova pásu, který podle současných představ obepíná sluneční soustavu ve vzdálenosti 100 a více astronomických jednotek a je zdrojem krátkoperiodických komet. Pozoruhodným objektem je planetka (5335) Damocles, objevená v roce 1992. Je to malé těleso o středním průměru asi 5 km. Pohybuje se po velmi výstředné dráze kometárního charakteru s odsunutím za dráhu Urana, ale přisluní se přiblížit dosti těsně ke dráze Země. Není vyloučeno, že některé z těchto objektů jsou komety. Ale s jistotou to zatím je prokázáno jen u Chirona, jehož průměr podle novějších odhadů je 290 km. Je to největší jádro komety, jaké



▲ Obr. 1 - Polohy 5531 malých planetek vzhledem ke třem planetám (Zemi, Marsu a Jupiteru) dne 31. srpna 1994. Jsou to planetky, pro které jsou s dostatečnou přesností určeny jejich dráhy. Naprostá většina planetek bude v daném okamžiku mezi Marsem a Jupiterem v hlavním asteroidálním pásu. Několik těchto těles bude i uvnitř dráhy Země.