zpravodaj Sluneční sekce Štefánikovy hvězdárny

SKVRNA

Číslo: 0 Vychází dne: 22. 12. 2002

Držíte v ruce nulté číslo (čili proto-číslo) zpravodaje Sluneční sekce Štefánikovy hvězdárny v Praze. Možná vám přijde nápad na vydávání zpravodaje bláznivý, ale myslíme si, že je to poměrně důležité pro reprezentaci sekce nejen na hvězdárně.

Sluneční sekce produkuje solidní množství dat tím, že její členové se snaží zakreslovat sluneční fotosféru pokud možno každý jasný den. Výsledky jsou odesílány jednou měsíčně do SIDC do Bruselu a jednou za čtvrt roku též do Valašského Meziříčí. K prezentaci sekce slouží nástěnka v klubovně, která je vynikajícím médiem pro tyto účely. Bohužel je též médiem takzvaně průtokovým, čili informace, která pozbyde své aktuálnosti zmizí z nástěnky a posléze i v zapomnění. Nástěnka v klubovně je navíc určena poměrně úzkému okruhu čtenářů.

Myslíme si, že je to škoda a právě tyto důvody nás vedly k vydání věstníku, který bude informovat nejen o činnosti sekce, ale podobně jako nástěnka přinášet zajímavé články z oblasti sluneční fyziky a slunečních pozorování. Je zcela nesporné, že se může dostat do mnohem širšího okruhu čtenářů a sekci tak výrazně zviditelnit nejen mezi pracovníky Hvězdárny a planetária hlavního města Prahy. Dává též jedinečnou příležitost k archivaci výsledků sekce.

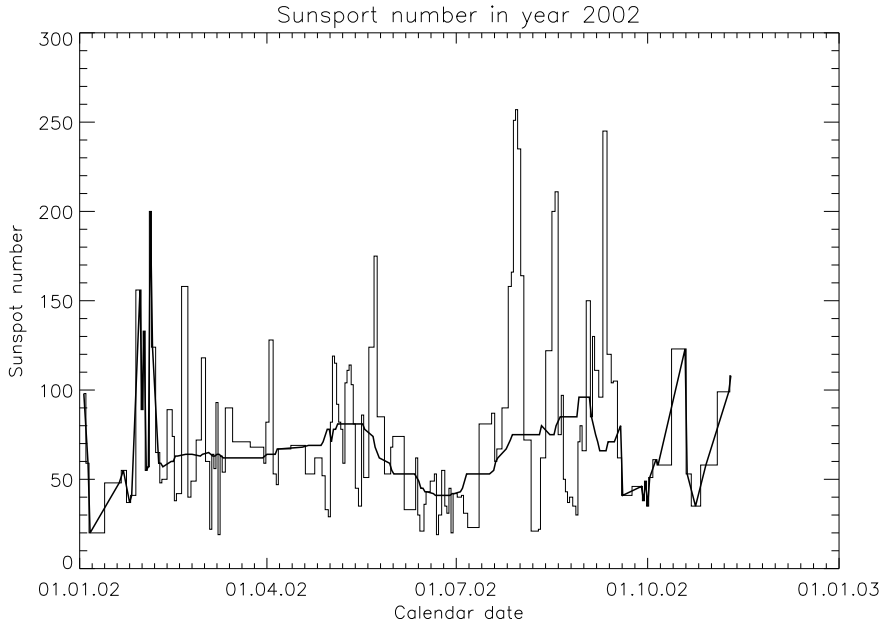
Nezbývá než doufat, že se podaří získat potřebnou podporu k tomu, aby vydávání zpravodaje nezůstalo jen u nultého čísla, aby si našel své pravidelné čtenáře i přispivatele a doufejme, aby neupadl v zapomnění.

Přeji vám krásnou a příjemnou četbu.

Michal Švanda

Výsledky sluneční sekce za rok 2002

V roce 2002 bylo celkově nejrůznějšími kresliči zhotoveno 155 kreseb fotosféry. První kresba byla pořízena už 3. ledna a poslední pak 10. listopadu. Zákresy metodou projekce byly předčasně a neplánovaně ukončeny rekonstrukcí objektivu dalekohledu 200/3000, jež se k zakreslování používá. Dle informací vedení Štefánikovy hvězdárny by měl být 20cm dalekohled v provozu již od počátku roku 2003.

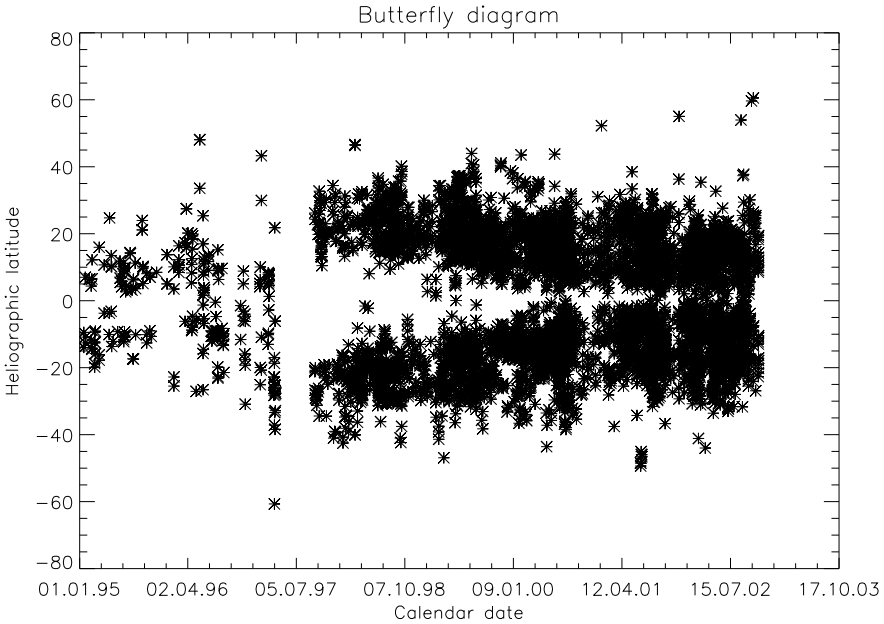


Obrázek 1: Vývoj relativního čísla v roce 2002.

Statistika pozorovatelů v roce 2002 vypadá následovně (seřazeno sestupně podle počtu kreseb):

Pozorovatel	**Počet kreseb**
Grilová Eva	30
Libý Vladimír	17
Sovová Žofie	15
Kožuško Jan	14
Pálka Michal	14
Šustr Zdeněk	12
Sainerová Jana	7
Šamonilová Radka	7
Šípová Hana	6
Fremunt Ondřej	5
Ferkl Lukáš	4
Kopecký Vladimír	4
Prosecký Tomáš	4
Fiala Ondřej	3
Kohout Tomáš	3
Mišurec J.	3
Pacák Jan	3
Kadlecová Hedvika	1
Nevyhodnotil Hugo	1
Veis Martin	1
Zadinová Eva	1

Vývoj relativního čísla je zobrazen na obrázku 1. Sloupcový graf vznikl prostým vynesením relativního čísla v daný den, silnější čára je medián přes každých 28 dní, což by mělo znázor-



Obrázek 2: Motýlkový diagram získaný za celou dobu činnosti sekce (od roku 1995).

ňovat relativní číslo zbavené preference viditelné polokoule.

Při zpracování kreseb se sekce pokusně zapojila též do projektu *InterSol* v němž se bude zřejmě pokračovat i v roce dalším. *InterSol* je projekt, jež se snaží mapovat sluneční aktivitu nejen pomocí pouhého počítání skvrn a jejich relativního čísla, ale bere v úvahu též jejich morfologii a rozložení ve skupinách, což je nepochybně podstatným faktorem, který Wolfovo relativní číslo nepostihuje.

Kromě získávání nových dat dochází ke kontrole a homogenizaci dat získaných v předchozích letech. Ukazuje se, že některé kresby jsou méně kvalitní a objevují se v nich chyby, jež by se objevovat neměly (typickým příkladem je špatně uvedené datum v protokolu nejen v řádu dní, ale dokonce i let!). Homogenizace (a postupná úplná elektronizace) archívu je nutná s ohledem na plánované plně automatizované zpracování protokolů předzpracovaných programem *SUN*, pro tyto účely napsaným Petrem Kubánkem a Vladimírem Kopeckým v roce 1997.

Též samotný zpracovatelský program *SUN* je rozšiřován o nové funkce

a postupně zbavován nešvarů, které zbytečně komplikovaly předzpracování pořízených kreseb. O doposud provedených změnách v *SUN*u informuje další článek.

Ze všech elektronizovaných kreseb byl za pomoci nově vyvinutého software vytvořen motýlkový diagram, který můžete vidět na obrázku 2. Z diagramu je zcela jasně patrné, že ne všechny vynesené body jsou přísně korektní (heliografické šířky by v žádném případě neměly přesáhnout hodnoty 50° a je zřídka 40°. Nicméně i tak lze vysledovat očekávaný trend stěhování skvrn k rovníku společně s fází cyklu.

Věcí diskuse jsou body vynesené do první poloviny roku 1997. Zdá se, že by mohlo jít o konec starého cyklu (číslo 22), jehož minimum podle informací z SIDC nastalo v první čtvrtině roku 1996, ale značný rozptyl bodů poukazuje na možnost, že ne všechny kresby nebo jejich vyhodnocení jsou zcela přesné. Jejich odhalení stejně jako odhalení původu extrémně odlehlých bodů v novějších kresbách je nadále věcí kontrol.

Do příštího roku je v plánu dokončit kontrolu archívu a začít s digitalizací kreseb z doposud nezpracovaných kreseb od roku 1929. Cílem je získat nejen reprezentativní křivku vývoje relativního čísla, ale snad i motýlkový diagram pokrývající více než jen necelý cyklus. Rozsáhlá činnost Sluneční sekce je očekávána zejména v souvislosti se zatměním Slunce v květnu 2003 a také zatměním Měsíce a přechodem Merkuru přes sluneční disk v témže měsíci.

Michal Švanda

Změny v programu *SUN*

Program *SUN* byl vyvinut v roce 1997 Petrem Kubánkem a Vladimírem Kopeckým pro účely Sluneční sekce Štefánikovy hvězdárny. Program byl naprogramován v jazyce Borland Pascal 7.0 pro Windows a od roku 1997 je s drobnými úpravami v průběhu let používán téměř beze změny. Postupem času byly v programu odhaleny nedostatky, které zbytečně komplikovaly zpracování fotosférických zákresů a občas to vedlo minimálně ke ztrátě trpělivosti, někdy dokonce dat.

Situaci dosti komplikuje právě programovací jazyk, v němž je napsán, neboť Borland Pascal pro Windows je zvláštním hybridem využívajícím objektové programová spojené s ruční úpravou souborů objektových zdrojů a knihoven, který již z programátorských mozků prakticky vymizel. Program je bohužel nezkompilovatelný pod ničím, co je alespoň trochu kompatibilní s Borland Pascalem (například pod Delphi). Protože se ukazuje neúčelné psát software úplně nový, po do-

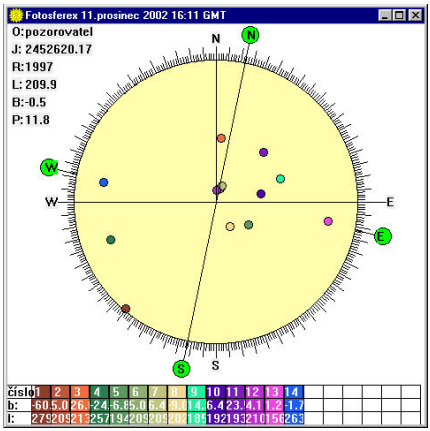
hodě s Petrem Kubánkem jsem se ujal drobných úprav, které jsem schopen provádět bez velmi dobré znalosti stylu programování a syntaxe jazyka.

Též po dohodě s Petrem bylo rozhodnuto, že program bude nadále šířen pod licencí GNU/GPL, která přikazuje zahrnutí zdrojového kódu do distribučního balíčku. Tento program si můžete již v současné době stáhnout na internetu na adrese *http://www.asu.cas.cz/˜sva nda/data/SH/sun*. Program je zcela volně k dispozici k další modifikaci, podmínkou však je, že pokud jej budete modifikovaný dále šířit, musíte tak činit opět pod licencí GNU/GPL.

A co je tedy nového? Nejdříve pár malých změn zpříjemňujících práci a částečně zamezujících některým chybám při zpracování kreseb. Již není možné bez varování přepsat existující soubor – je-li jako jméno ukládaného souboru zadáno jméno souboru již existujícího v daném adresáři, program se zeptá, zda tento soubor chceme přepsat, nebo ne. Další drobností je ošetření neúmyslné ztráty dat v případě, kdy například omylem zavřeme datový soubor, v němž jsme udělali nějakou změnu (například změnili souřadnice skvrn a podobně). Program se opět zeptá, zda je skutečně naším úmyslem ztratit neuložené změny.

Další drobností je otočení formuláře v programu o 180°, což může být nápomocné pří následné vizuální kontrole zákresu s tím, co bylo zadáno do počítače.

Podstatnou změnou je možnost uložení až dvaceti skupin slunečních skvrn do jednoho zákresu. Jak to vypadá ukazuje následující obrázek.

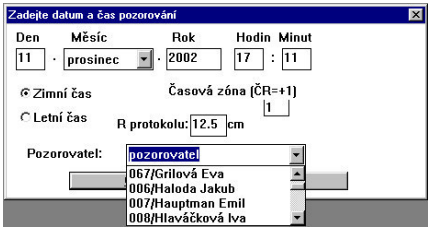


Tato změna se v principech práce s programem nijak neprojeví s vyjímkou faktu, že kresbu, která obsahuje více než deset skupin, již nemusíme dělit do více souborů. Navíc se tímto nijak nenarušila ani nezměnila hierarchická struktura dat, což znamená, že i novým programem lze otevřít staré soubory. Opačná indukce neplatí zcela. Pokud uložíme novým programem kresbu, která bude mít deset a méně skupin, není problém ji otevřít ve starší verzi programu. Malér nastane v okamžiku, kdy se pokusíme otevřít kresbu s více než deseti skupinami ve starém programu – tento pokud skončí v drtivé většině případů pádem programu nebo pádem celého systému.

Protože však není problém si stáhnout binární formu nové verze, tento čin vřele doporučuji, neboť se tak vy-

hnete možným problémům při pokusu otevírat nová data ve starších verzích programu.

Protože všem pozorovatelům byla přidělena čísla, nutná pro jednoznačnou identifikaci při dalším automatizovaném zpracování, bylo samozřejmé zakomponovat tuto vlastnost již do samotného *SUN*u. Povedlo se to změnou dialogu při nastavování parametrů zákresu (poloměr, datum, atd.), kde byl vstupní řádek nahrazen roletovým menu s možností editace. Viz obrázek.



Pozorovatel zpracovávající svou kresbu pak má možnost najít svoji identifikaci včetně čísla v roletovém menu. Jestliže není v menu zanesen, může svoji identifikaci ručně vepsat. Obsah roletového menu je načítán při startu *SUN*u ze souboru *obsrvs.dat*, který se nachází ve stejném adresáři, jako program *SUN* (přesněji soubor *sun.exe*). Není-li tento soubor nalezen, roletové menu zůstává prázdné.

Struktura souboru *obsrvs.dat* je poměrně jednoduchá. Jedná se textový soubor v kódování Windows-1250, v němž je každý pozorovatel uložen v jednom řádku.

Nejprve je vždy v uvozovkách uvedeno trojciferné číslo pozorovatele, pak čárka a poté opět v uvozovkách pozorovatelovo jméno, které může mít maximálně devatenáct znaků. Je-li delší, je od začátku ořízntuto na devatenáct znaků. Toto omezení je způsobeno požadavkem zpětné kompatibility se starými datovými soubory. Příklad takového řádku může vypadat takto:

```
"004","Ferkl Lukáš"
```

Editace souboru pozorovatelů je velmi jednoduchá a proveditelná libovolným textovým editorem, který ukládá soubory v plain-textovém formátu (čili rozhodně není vhodné tento soubor otevírat ve Wordu a ukládat jako DOC).

Co je dále v plánu? Rozšíření formátu dat o počty skvrn a pozorovací podmínky v době zákresu. Tento požadavek je samozřejmý v případě, že by zprávy do SIDC v Bruselu měly být generovány automaticky nějakým vhodným programem, k jehož tvorbě zcela jistě také dojde. A cesta eliminace lidského faktoru a lidské manuální práce je dle mého zcela správná a přirozená.

Michal Švanda

Nejlepší obrázky Slunce

Astronomie je věda plná změn. Již dávno jsme si zvykli, že i notoricky známé a každodenně zkoumané objekty nás mohou překvapit, jakmile

získáme kvalitnější obrázky z lepších a lepších přístrojů. Ani Slunce v tomto ohledu není vyjímkou.

Situaci nám totiž velmi komplikuje zemská atmosféra. Přízemní vrstva vzduchu se chová konvektivně, vznikají v ní přibližně metrové bubliny ohřátého vzduchu, jež stoupají vzhůru. Během svého letu se různě vlní a celkově mění svůj tvar, což má za následek neustálé mírné proměny indexu lomu. Atmosféra pak funguje jako velmi dynamická a neposlušná čočka. Jde o známý seeing s následkem ztráty rozlišovací schopnosti dalekohledu a vlnícího se obrazu. Pokud bychom sledovali rozlišovací schopnost v závislosti na rostoucím průměru objektivu, zjistíme, že od průměru 40 cm se nám už rozlišovací schopnost nijak zvlášť zvětšovat nebude. Rozlišovací schopnost je jen jedním z parametrů přístroje a při pořizování spekter ve stelární astronomii nám nevadí, že je obraz rozmazaný.

Při pozorování Slunce to ale problém je, protože je natolik blízko, že můžeme pozorovat povrchové detaily. Proto na světě najdete jen málo slunečních dalekohledů, které by přesahovaly průměr zrcadla 40 cm. I v nich je ale obraz nepříliš kvalitní, proto se v dnešní době i ve sluneční praxi využívá zázraku zvaného adaptivní optika. Počítač totiž v reálném čase počítá „špatnost atmosféry" a chytře mění tvar pomocného zrcadla, čímž do značné míry dokáže vliv atmosféry kompenzovat.

Teprve snímky z dalekohledů s adaptivní optikou (jakým je například *Swedish solar telescope* na Kanárských ostrovech) ukázaly další podrobnosti o jevech, jež probíhají v penumbrách slunečních skvrn.

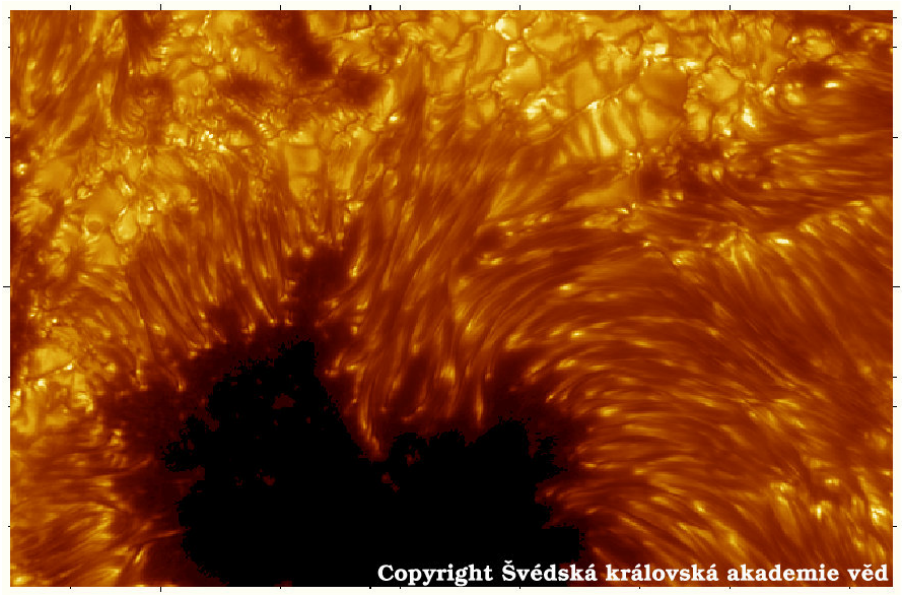
Již z vizuálních pozorování Slunce se ví, že penumbra slunečních skvrn je složena z tenkých radiálně mířících vláken plynu.

Kvalitní snímky z švédského dalekohledu ukázaly, že tato vlákna (filamenty) mají úzká tmavá jádra. Zatím nikdo neví, jak si tento jev vysvětlit.

Penumbrální vlákna jsou útvary 150 až 180 kilometrů široké a lze je vysvětlit jako magnetické trubice, jimiž se přenáší plazma. Ale skutečná podstata vláken a jejich vznik nadále zůstává záhadou. Pozorovaná tmavá jádra by se ve vláknech mohla vyskytovat jedině v případě, že by vnitřech magnetické trubice byl chladnější než jejich povrch. Jinou možností je úzký tok chladného plazmatu po povrchu horkého vlákna.

Jenže: očekává se, že takové trubice budou chladnější naopak vně a navíc je chladné plazma těžší, než horké. Je tedy jasné, že obě nabízená vysvětlení jsou dosti nepravděpodobná. Nyní je na teoreticích, aby pozorování vysvětlili.

Tmavá jádra vláken byla objevena na fotografiích pořízených švédským metrovým dalekohledem (SST) na observatoři Roque de los Muchachos Observatory na ostrově La Palma na Kanárských ostrovech. Teleskop funguje od minulého jara a ve spojení s adaptivní optikou a vyspělým zpracová-



Obrázek 3: Detail penumbry jedné ze skvrn pořízený na SST

ním obrazu dosahuje reálné rozlišovací schopnosti kolem 0,1 úhlové vteřiny, což odpovídá 75 km na povrchu Slunce.

Sluneční fyzici se domnívají, že v penumbrách skvrn se už nevyskytuje žádná další podrobnější struktura, než bylo doposud pozorováno. I tak lze ale slyšet názory, že jsme jen odkryli další vrstvu v hierarchické struktuře.

Odpověď nám dá až budoucnost. Možná to bude chystaná japonská družice *Solar-B*, která má být vypuštěna v roce 2005, nebo čtyřmetrový *Advanced Technology Solar Telescope* (ATST), jež plánuje postavit Národní sluneční observatoř ve Spojených státek se silnou mezinárodní spoluprací. A možná ani to nebude stačit.

Podle Sky & Telescope Michal Švanda

SKVRNA je nepravidelným zpravodajem *Sluneční sekce Štefánikovy hvězdárny* v Praze. Adresa redakce: Štefánikova hvězdárna – Sluneční sekce, Petřín 205, 118 46 Praha 1, email: slunecnisekce@seznam.cz, webové stránky: http://www.observatory.cz/slunce. Sazba Michal Švanda systémem LaTeX.