

ŘÍŠE HVĚZD

ČASOPIS

PRO PĚSTOVÁNÍ ASTRONOMIE A PŘÍBUZNÝCH VĚD.

Vydává Česká společnost astronomická v Praze.

ŘÍDÍ Dr. OTTO SEYDL.

Dr. HUBERT SLOUKA, Praha:

Úplné zatmění Slunce 31. VIII. 1932.

Úplné zatmění Slunce, které nastalo 31. srpna 1932, bylo viditelné v pásu asi 200 *km* širokém, jenž sáhal od severní točny až do poloviny Atlantického oceánu a procházel Hudsonským zálivem, severní Kanadou, dotkl se svou západní hranicí Montrealu a přecházel přes severovýchodní část Spojených Států, nedaleko Bostonu, do Atlantického oceánu. K pozorování úkazu byla vyslána řada výprav: ze Spojených Států amerických asi dvacetpět, tři anglické, jedna francouzská, jedna polská a jedna japonská. Na pozvání Sira F. Dysona, F. R. S., ředitele hvězdárny v Greenwichi, zúčastnil se autor tohoto článku výpravy, vyslané z této observatoře do severní Kanady, kde společně s anglickými hvězdáři pozoroval. Tato účast byla umožněna jedině přímou podporou pana presidenta republiky, prof. T. G. Masaryka, České Akademie věd a umění a jiných příznivců, jimž budiž na tomto místě vysloven upřímný dík.

Přípravy expedice. Společnost »Royal Astronomical Society« v Londýně má zvláštní odbor, který se stará o organisaci výprav k pozorování úplných zatmění Slunce. Ten sbírá příslušná meteorologická data a jiné potřebné informace, týkající se dopravy, pobytu, financování atd., vždy již nejméně rok před datem zatmění. Jsou to zejména meteorologické poměry, které vyžadují nejpečlivější úvahy, údaje o teplotě, srážkách, počtu dnů příznivých i nepříznivých, směru a rychlosti větru a oblačnosti, které jsou získávány od místních meteorologických stanic. Potom je zkoumána pravděpodobnost příznivého počasí v pásu, kde bude úplné zatmění viditelné. V pásu našeho zatmění bylo počasí soustavně zkoumáno od roku 1925; práce tato byla organisována společností American Astronomical Society a z výsledků se dalo soudit, že pravděpodobnost jasného nebe bude v celém pásu přibližně stejná, a to 0.55. Tato

příznivá předpověď způsobila, že rozdělení jednotlivých výprav na různá místa v pásu zatmění nebylo nijak organisováno, a tím se stalo, že v některých místech, jako na př. v Magogu, jihovýchodně od Montrealu, bylo seskupeno několik výprav, kterým špatné počasí znemožnilo jakékoliv pozorování, kdežto u pobřeží Atlantiku, kde nebylo žádné výpravy, počasí bylo nejlepší.

Výpravy z Anglie byly po bedlivé úvaze rozděleny v pásu zatmění takto: astronomové z Greenwiče zaujali nejsevernější místo ze všech výprav, v osadě Parent, na transkanadské dráze, jižně od Hudsonova zálivu. Vedoucím výpravy byl určen místoředitel hvězdárny v Greenwiči, Dr. Jackson. Druhou výpravu vedl prof. Stratton z hvězdárny v Cambridge. Tato dobře vybavená výprava vydala se do Magogu, kde byly mimo to ještě výpravy ze Spoj. Států amerických a z Holandska. Třetí výprava, vedená prof. Dinglem, měla za místo pozorovací určeno město Montreal.

Přístroje a rozvrh prací. Za spolupráce všech účastníků výpravy byl určen rozvrh prací, probrány nejdůležitější problémy a přiděleny jednotlivé přístroje. Takovým způsobem stanoven tento program:

1. Získání velké fotografie zatmělého Slunce a korony. Dalekohled ve vodorovné poloze je opticky spojen s coelostatem; má otvor 150 mm a ohniskovou délku 135 m. Fotografie Slunce má průměr 125 mm. Pozorovatel: *Slouka*.

2. Fotografování sluneční chromosféry a korony objektivním hranolem. Průměr příslušného dalekohledu 175 mm a ohnisková délka 630 cm, průměr slunečního obrazu 575 mm. Hranol o lám. úhlu 45° umístěn byl před objektivem. Fotografie tímto dalekohledem jsou určeny k doplnění velkých snímků korony a k podrobnému studiu tvarů korony a různých koronálních kruhů. Snímky budou zhotoveny na zakřivený film, takže bude získána přesná definice ve spektrálním oboru λ 3600— λ 6800. Pozorovatel: *Witchell*.

3. Fotografování srovnávacích spekter ionisovaných multiplétů křemíku *H*, *K* a *X* zrcadlícím spektrografem, který se skládá z hranolu o 30°, postříbřeného na zadní straně, z kolimátoru a obrazového zařízení v podobě zrcadla o ohniskové délce 2 m. Světelnost zařízení je výborná a v jediném spektru je přesně definován obor λ 3900— λ 8500. Použito bude nových desek značky »Illford«, citlivých v infračervené části spektra. Obraz Slunce bude tangenciálně přiveden k šterbině spektrografu a multipléty *H*, *K* a *X* při začátku a konci zatmění budou fotografovány. Srovnáním se spektrem slunečního okraje budou určeny absolutní relativní intenzity těchto multiplétů v různých výškách chromosféry. Pozorovatel: *Jackson*.

4. Fotografování mřížkového spektra chromosféry a korony v červené a infračervené části spektra pomocí mřížkového spektrografu. Obraz Slunce bude vytvořen na šterbině zrcadlem o průměru 225 mm a ohniskové délce 3 m. Světelné paprsky budou učiněny rovnoběžnými konkávním zrcadlem o ohniskové délce 1 m dříve než dopadnou na konkávní mřížku o stejném ohnisku. Mřížka, slou-

žící k zhotovení spekter, je velmi přesně dělena, na 1 cm připadá 5800 čar. Spektrum bude fotografováno na zakřivený film o polo-měru půl metru, jenž je kolmý k ose mřížky při λ 6000. Při dispersi 17 Ångströmů na 1 mm obsáhne 25 cm filmu spektrální obor λ 4500— λ 9000. Pro kratší vlnové délky bude použito panchromatického filmu, pro kratší vlnové délky nové emulse značky »Ilford«, která při λ 8000 zcitliví film mnohem více než obvykle používaný neocyanin. Přesahující fialové spektrum druhého řádu bude vyřa-děno »kodakovým« barevným filtrem. Pozorovatel: *Davidson*.

5. Fotografování sluneční korony na infračervené desky daleko-hledem o průměru 10 cm a ohniskové délce 280 cm. Dalekohled ve vodorovné poloze připojen je k coelostatu z č. 2. tohoto programu. Pozorovatel: *Fréchette*.

Pro časovou službu vyzkoušen výborný námořní chronometr, který během celé doby pobytu byl srovnáván s časovými signály z hvězdárny v Ottawě a udržel si nezměněný chod + 1 sec denně.

Loď hvězdářů. Dne 20. července ve 13 hodin pora-la opouštěla loď »Montcalm« o nosnosti 16.400 tun velký přístav v Southamptonu. Den byl krásný a většina cestujících byla na pa-lubě, kde se tvořily skupiny: bylo viděti řadu známých tváří a tu nastalo navazování nových a obnovování starých známostí. Byla to vskutku »loď hvězdářů«, jak byla nazvána anglickými listy, ne-boť byli tu Sir Dyson, ředitel hvězdárny v Greenwichi, s chotí, prof. Stratton, ředitel hvězdárny v Cambridge, Dr. Knox-Shav, ředitel oxfordské Radcliffovy hvězdárny v Oxfordu, prof. Dingle z uni-versity v Londýně, prof. Heinrich z Prahy, prof. Horn-d'Arturo z Bologne, prof. Niethammer z Basileje a m. j. Snad nikde jinde jako na moři nepřilnou lidé tak úzce vzájemně jeden k druhému. Působí tu ta nesmírnost oceánu a naprosté odloučení od celého světa. Byli zde všichni členové jmenovaných tří anglických vý-prav, čehož bylo použito k častým schůzkám a debatách o problé-mech zatmění. Rovněž byla uspořádána jedna velká přednáška o zatmění; přednášeli Sir Dyson, prof. Stratton a Dr. Jackson.

Takovým způsobem plynuly dni poměrně rychle a byla to je-dině hustá mlha, která nás téměř po celou dobu neopustila a která činila nepřijemnými dny a tím více večery a noci. S pondělka na úterek (s 25. na 26. července) stála loď skoro celou noc. Výstražné houkání sirény znělo od večera do rána a jelikož jsme byli v oblasti ledovců, byla strážní služba ztrojnásobena. Matné obrysy ledovců, kterým mlha dodávala gigantského vzhledu, mýjely tiše stojící loď. Druhého dne asi k deváté hodině začala se mlha zvedati a během několika vteřin objevila se v dáli pevnina — poloostrov Labrador. Během dopoledne se vyjasnilo úplně a vskutku bylo zajímavé po-zorovati, jaká změna se stala s lidmi na lodi. Všichni se tlačili na palubu, aby užíli Slunce, bylo viděti tváře, které během celé cesty se vůbec neukázaly, vše bylo veselé, hrály se lodní hry a vskutku bylo nádherně.

Ve čtvrtek 27. VII., tedy po devítidenní cestě na moři, přistáli jsme v Quebecu, starém francouzském městě Kanady. Zde nastalo loučení; většina cestujících jela lodí dále do Montrealu, kdežto členové výpravy z Greenwiče opustili loď zde. Po krátkém pobytu v Quebecu, kde naše výprava, jakož i výprava Royal Astronomical Society, která pro svou cestu Amerikou zvolila si Quebec za východisko, byly přijaty guvernérem provincie Quebec, Hon. Carolem, opustili jsme i my jednoho večera toto staré město, připomínající první doby pionýrské, a odejeli jsme transpacifickou železnicí na místo svého určení.

N á š t á b o r v P a r e n t u. Zprávy, které jsme o osadě Parent měli, byly tak sporé a kraj, kterým jsme projížděli, byl tak nehostinný a liduprázdný, že jsme vskutku byli zvědaví, co nás vlastně čeká. Byli jsme proto příjemně překvapeni, když časně zrána se vlak zastavil u dřevěného nádraží, kde nás očekávali zástupci dráhy, kteří nám podali patřičné informace a pečlivě se starali o veškeré naše pohodlí. Správa dráhy přidělila nám dřevěný domek, pohodlně zařízený, v jehož bezprostřední blízkosti jsme později postavili své přístroje.

Parent, jak se ukázalo, je jednoduchá vesnička, z jejíchž 600 obyvatel je přítomna většinou vždy jen třetina. Zbytek jsou zaměstnanci dráhy a dřevaři, kteří často po celé týdny jsou domova vzdáleni. Vesnice je bez starosty, bez strážníka a bez vězení; administrativa leží v rukou staříckého francouzského faráře Cailoux, jemuž také platila první naše návštěva a který nám všemožně vyšel vstříc.

Krajina, kterou prochází nejsevernější dráha Ameriky, je lesnatá; jsou to neproniknutelné pralesy, tundry, jezera a řeky, které dávají krajině smutný, téměř již arktický ráz. Mimo dráhu, která třikrát týdně umožňuje spojení s vnějším světem, jsou to jediné kanoe, jež slouží za dopravní prostředek. Za našich pozdějších exkursích (na několik dnů) poznali jsme výhody tohoto lehkého indiánského člunu; jediné ten umožňuje proniknouti pralesy a navštívit daleké končiny u zálivu Hudsonského. Domorodých Indiánů jest tu již jen nepatrný počet. Asi 200 km od Parentu je indiánská rezervace kmene »Býčí hlava«, kde jsme měli příležitost pozorovati vliv kultury na tyto praobyvatele Ameriky. A museli jsme si přiznati, že přítomnost bělocha — kultury, měla na vývoj této rasy vliv mnohem zhoubnější, než si obyčejně přiznáváme.

Přesnou zeměpisnou polohu vesnice Parent obdrželi jsme z hvězdárny v Ottavě. Hodnoty souřadnic jsou tyto: zeměpisná šířka = $47^{\circ} 55'$, zeměpisná délka = $74^{\circ} 36' 2''$ záp. Gr. Polohy jednotlivých přístrojů byly pak navázány přímo na triangulační sloup, který je blízko nádraží u trati.

P o l á r n í z á ř e. Bylo to po prvé dne 2. srpna asi ve tři hodiny ráno, když jsme spatřili polární záři. Byli jsme mimo Parent na jedné z našich exkursí a nocovali jsme ve velkém »blockhousu«, náležejícím obchodní společnosti kanadské »Browns Corporation«.

Na polární záři nás upozornil farář z Parentu, který byl s námi na cestě do blízké indiánské rezervace. Vzbudil nás a vskutku, na severu nad magnetickým pólem zářila v plné své kráse polární zář jako různobarevná rozložená draperie, která se zvolna pohybovala a její bledý svit byl na mnohých místech přerušen světelnými pásy.

Byli jsme vzdáleni asi 23^o od magnetického pólu a častokráte během dalších týdnů měli jsme příležitost pozorovati a kresliti polohu polární záře. Vždy jsme ji pozorovali na severu, jen jedné noci (30. srpna) v 21^h 30^m objevila se v podobě pásu, podobném Mléčné dráze, ale ucelenějším, který se vinul od západu (severně od Arktura) k východu a kolmo křížil Mléčnou dráhu. Barvy polárních září, které jsme občas viděli, připomínaly na barvy výbojů v plynech v Geislerových trubcích; bílé, červené, žluté, zelené střídaly se v pestré směsi. Norský fysik Störmer, jenž tyto zjevy důkladně zkoumal, došel k názoru, že severní záře je způsobena zářením elektronů i atomů vyvržených ze Slunce a obklopujících magnetický pól naší Země, kam jsou přitahovány. Tuto teorii doplnil Hulbert, podle něhož atomy ve vrchních částech atmosféry jsou ionisovány ultrafialovými paprsky slunečními, a takto vzniklé iony a elektrony seskupí se rovněž kolem magnetického pólu. Polární záře jsou mnohem častější, když jsou sluneční skvrny ve větším počtu na Slunci, souvisí tedy úzce se sluneční činností. Obvykle jsou doprovázeny magnetickými bouřemi a často nepříjemnými poruchami v rozhlase a telegrafii.

Postavení přístrojů. Ráno 1. VIII. přijel vůz s našimi přístroji. Byly uloženy ve 42 bednách o celkové váze téměř pěti tun. Celé dopoledne jsme je převáželi na místo, určené k jejich postavení. Vyhledání vhodného místa nedělalo nám mnoho obtíží. Před dřevěným jednopatrovým domkem, který nám byl dán železniční správou k použití, bylo vhodné volné prostranství, kterého jsme také ihned použili. Měli jsme takto temnou komoru po ruce, neboť jsme ji umístili v kuchyni našeho domku, kde jsme měli také všechno pohodlí pro zkoumání a pokusy se spektrálními přístroji — možnost, již jsme ocenili zejména během deštivých dnů, kdy jsme mohli v suchu a v pohodlí fokusovati spektrografy.

Jakmile bylo místo pro přístroje vyhlédnuto a částečně ohrázeno, byla vykonána první měření k určení meridianu. Jelikož se jednalo jen o přibližně správný směr, bylo použito kompasu a gnomonu. Přístroje byly pak později orientovány podle přesného měření.

Po této práci postavili jsme skládací chaty ke krytí přístrojů. Tyto chaty byly v očíslovaných kusech přivezeny již z Anglie a zde na místě sestaveny a šrouby utaženy. Kostry byly pak pokryty nepromokavým plátnem a chaty přivázány ke stanovým kolíkům, zaraženým hluboko do země. Tato opatrnost nezabránila však velké vichřici, která se snesla za prudkého lijáku k večeru 5. srpna nad krajem, aby nezpůsobila velmi nepříjemné škody. Vytrhala kolíky, nadzvedla chaty, které přeletěly drátěnou ohradu a byly zaneseny do blízkého hustého podrostu. Za nejprudšího lijavce byli jsme nu-

cení téměř hodinu zápoliti s větrem, abychom neztratili chaty úplně. Teprve pozdě večer mohli jsme zříceniny dopravit zpět do tábora a několik dnů bylo úplně vyplněno jejich opravou.

Pevné postavení astronomických přístrojů je základním požadavkem přesnosti; rozhodli jsme se proto postavit betonové pilíře, na kterých měly být umístěny jednotlivé přístroje. Za vedení prof. Davidsona, jenž měl z minulých výprav neocenitelné zkušenosti, pustili jsme se do stavění pilířů sami. Zakoupen byl cement, navezen písek, vypůjčeno zednické nářadí a po několikadenní lopotné práci postavili jsme sedm pilířů o průměrné výšce 1½ metru.

Po těchto nejtěžších ručních pracích počali jsme vybalovati a skládati přístroje. Velký čtrnáctimetrový dalekohled byl přivezen v několika částech, které sešroubovány a kovová kostra obalena několika vrstvami nepromokavého plátna.

Dalekohled k fotografování bleskového spektra (»flash« spektrum) byl složen ze tří částí, které byly sešroubovány; potom jsme nasadili objektiv, připevnili kasetu a přístroj byl připraven k práci.

Přístroje k pozorování úplného zatmění Slunce mohou být montovány dvojím způsobem: buď jsou přímo namířeny na Slunce a kasetu je upravena tak, že je možno pohybovati jí proti směru slunečního pohybu se stejnou rychlostí, s jakou se Slunce pohybuje, anebo montujeme dalekohledy vodorovně a pomocí coelostatu provádíme sluneční paprsky do objektivu. Oba způsoby mají své výhody i nevýhody; naše přístroje byly všechny montovány vodorovně ve spojení s coelostaty. Tyto musely být kryty před dlouhým působením slunečních paprsků, neboť vliv tepla snadno přivodí zborcení zrcadla a nejasné obrázky. Je proto bezpodmínečně nutno, aby zrcadla coelostatů byla odkryta teprve těsně před pozorováním i aby každé zbytečné ozáření Sluncem bylo zamezeno. Coelostaty byly k transportu rozloženy v několik kusů, na místě pak byly sešroubovány a pak byla vsazena zrcadla o průměru asi 50 cm.

Když byly přístroje zmontovány, pak jsme je jemně zjustovali a vyzkoušeli. Velká péče byla věnována kontrole postavení coelostatů. Polární výška byla přibližně nastavena klinometrem (sklonoměrem), přesné nastavení vykonáno pomocí malého teodolitu, nasazeného na polární osu coelostatu. Pak byla měřena deklinace Slunce třikrát denně, v poledne, v šest hodin ráno a v šest hodin večer. Odchytky měřené od skutečné deklinace sloužily k poznání velikosti chyby azimutální a jejímu odstranění.

Fokusování dalekohledů bylo vykonáno pro každý jinak. U velkého dalekohledu postavena byla do ohniska, jež jsme přibližně znali, malá žárovka a byl zkoumán její obraz, vzniklý odrazem v zrcadle, které bylo postaveno těsně před objektivem. Tcto fokusování bylo dosti pracné; chladné večery s teplotou rozdílnou od teploty denní byly příčinou zvrstvení vzduchu uvnitř velkého tubusu, která působila neostré a měnící se obrazy. Závada byla odstraněna zhotovením řady otvorů do tubusu a tím, že celý přístroj

byl pečlivě chráněn před přímými slunečními paprsky velkým stínítkem.

Fokusování malého dalekohledu, určeného k fotografování korony na infračervené desky, bylo konáno obvyklým způsobem, fotografováním Polárky.

Tak jako byl fokusován velký fotografický dalekohled, byl fokusován i dalekohled s hranolem. Místo elektrické žárovky bylo použito však elektrického oblouku, jehož světlo soustředěno fotografickou čočkou na úzkou štěrbinu, připevněnou v místě, kde obvykle bývá kasetka.



Členové výpravy: Henry, Davidson, Cailloux, Slouka, Jackson, Reilly (misionář, host), Witchell (v pozadí).

Spektrograфы byly fokusovány v naší primitivní laboratoři; tyto a mnohé jiné práce a zkoušky zabraly nám mnoho času. Po ní pracovní podmínky jsou zcela jiné než podmínky laboratorní. Bojovali jsme s celou řadou nesnází, z nichž nejnepříznivější byl nedostatek vhodné vody pro citlivé roztoky a vývojky. Rovněž tak nepříjemné a pro zdar výpravy nebezpečné bylo závojeování infračervených desek Eastmannových, zjev, který jsme si nikterak nemohli dobře vysvětliti a který také část spektrografických výsledků zmařil.

Týden před zatměním bylo započato s prvními zkouškami. Místní farář, otec Cailloux, a lékař Dr. Henry byli nám v mnohém nápomocni. Převzali také důležitou úlohu, počítání vteřin

u chronometru a metronomu. Při zkouškách byl každý na svém místě a konal svou práci podle přesně určeného programu. Nacvičení těchto mechanických pohybů má velkou důležitost, neboť při přesné stanovených expozicích, zbývá pro výměnu kaset, naklonění spektrografů a pod. práce jen několik málo vteřin. Že i při nejlepším nacvičení se může státi nehoda, dokazuje vzpříčení kasety Dr. Jacksona během zatmění, což znemožnilo další expozice.

(Příště ostatek.)

Dr. BOHUMILA NOVÁKOVÁ, Praha:

Radiální pohyby par ve slunečních skvrnách.

Od roku 1866, kdy J. Norman Lockyer po prvé použil spektroskopu k pozorování slunečních skvrn,¹⁾ uplynula řada let, která přinesla nové možnosti v badání sluneční fyziky. Za tu dobu byly sestrojeny mocné přístroje, které umožnily využití nových objevů příbuzných věd, zejména fyziky a chemie a vedly tak k dalšímu rozvoji astrofyziky a její důležité části sluneční fyziky.

Jedním z takových epochálních objevů ve fyzice, které otevřely nové pole zkoumání Slunce a celého vesmíru, jest zjev Dopplerův. Pražský fyzik Doppler poznal, že vlnová délka, t. j. barva monochromatického světla závisí na tom, zdali zdroj světelný a pozorovatel jsou ve vzájemné klidu anebo pohybu. Teoreticky se rozlišují oba případy: pohybu pozorovatele a pohybu zdroje, prakticky to nemá však významu. Tedy v případě vzájemného vzdalování se pozorovatele a zdroje nastává zvětšení vlnové délky, t. j. změna barvy monochromatického světla ve směru k červené části spektra, v případě vzájemného přibližování se zdroje a pozorovatele nastává zmenšení vlnové délky, t. j. změna barvy světla ve směru k fialové části spektra. Jedná-li se o čarové spektrum stálic nebo Slunce, máme ihned možnost měřiti délku pošinití jednotlivých čar zastupujících jednobarevná světla různých vlnových délek a tak máme možnost určit i rychlost příslušného pohybu.

Jest samozřejmé, že tento efekt poskytl velké naděje astrofysikům tehdejší doby. A opravdu bylo dosaženo ojedinele jistých výsledků. Však teprve tehdy, když byly sestrojeny velké přístroje s mocnými spektroskopy a spektrografy, opatřenými zejména mřížkami, zaručujícími spektra velkých dispersí, ukázalo se, jak široké jest pole užití efektu Dopplerova. Je zřejmé, že Slunce, které jest nám ze všech stálic nejbliže, poskytuje nejdvděčnější předmět tomuto zkoumání, dnes již velice podrobnému. Neboť si musíme uvědomiti, že ostatní stálice pozorujeme jako body, kdežto Slunce

¹⁾ Pio Emanuelli: Storia della scoperta dell'allargamento delle righe spettrali nelle macchie solari, Mem. della Soc. Astr. It. vol. VI, N. 1, str. 146—147.

vidíme jako dosti veliký kotouč a tedy můžeme pozorovati různé části jeho povrchu, takže můžeme vyšetřovati poměry všech těchto částí zvláště. Mimo to pozorujeme-li čáry tvořící se v různých výškách nad slunečním povrchem, vyšetřujeme tak samostatně různé vrstvy sluneční atmosféry.

Spektroheliogramy slunečních skvrn, zhotovené ve světle různých čar spektrálních, jeví zvláštní strukturu a seskupení temných i jasných flokulí v okolí skvrn odlišné od těch, které můžeme pozorovati v ostatních částech kotouče. Zejména struktura vodíkových flokulí a mimo to přítomnost magnetického pole ve skvrnách dávají tušiti vírové pohyby par nad skvrnami a v jejich okolí.

Evershed²⁾ zkoumaje vliv efektu Dopplerova ve slunečních skvrnách poznal r. 1909 zajímavý úkaz, který spočívá v tomto: Pozorujeme-li skvrnu v určité vzdálenosti od středního poledníku slunečního pomocí spektroskopu nebo spektrografu při radiální poloze šterbiny, t. j. ve směru přímky spojující střed Slunce a skvrnu, pak čáry ve spektru nejsou přímé, ale mají vzhled čar prohmutých (viz obr. 1a, b, e, f), takže tu jest zřetelně viděti, že jedna část čáry jest posunuta vůči druhé části. Tento zjev zmizí, je-li skvrna ve středu Slunce mezi 0° a 10° vzdálenosti od centrálního poledníku slunečního. Značné hodnoty nabývá zjev mezi 30° — 50° východně nebo západně od středního poledníku. Na opačných stranách středního poledníku jsou posuvy opačných znamení; na severní a jižní polokouli mají však tentýž směr. Jestliže však pozorujeme skvrnu se šterbinou v poloze tečné, t. j. ve směru kolmém k předcházejícímu, pak tento zjev ve spektru neexistuje. Tento úkaz byl nazván efektem Evershedovým a to, bývá uváděn, z důvodů, které seznáme později, jakožto efekt Evershedův prvního druhu.

V letech 1910 a 1911 St. John³⁾ pomocí 60stopové sluneční věže hvězdárny na Mt. Wilsonu konal podobná pozorování a potvrdil v podstatě Evershedův objev. Hypotéza, k níž se oba autoři uchýlili, vykládá tento zjev pomocí efektu Dopplerova, připisujíc jej pohybům par, které se dějí ve směru tečné plochy k povrchu slunečnímu a radiálně k ose vírů ve skvrně. Úměrnost mezi hodnotou posuvu a vlnovou délkou dokazuje, že zjev jest způsoben efektem Dopplerovým a že jest ve spojení s pohybem par obračející vrstvy ze skvrny a s pohybem chromosférického materiálu do skvrny.

Evershed vyšetřoval spektrum celé skvrny najednou, t. j. stínu a polostínu, a měřil posuvy čar mezi okraji polostínu a bezprostředně blízkými neporušenými krajinami fotosféry pro čáry různé intensity a pro skvrny v různých délkách heliografických se šterbinou spektroskopu položenou buď radiálně, anebo v poloze tečné. Naproti tomu St. John srovnával v různých skvrnách přímo oba okraje polostínu, jeden směrem ke středu a druhý směrem k okraji slunečního kotouče. Mohl tedy měřiti dvojnásobné posuvy způ-

²⁾ M. N. 69, 1909, str. 454—457; M. N. 70, 1910, str. 217—225.

³⁾ Ap. J. 37, 1913, str. 322—353; Ap. J. 38, 1913, str. 341—391.

sobené pohyby par. Oba pozorovatelé použili čar různé intensity, tedy vyšetřovali tak pohyby par v různých vrstvách sluneční atmosféry. Zejména St. John použil velkého počtu čar a program práce byl stanoven velmi důkladně, tak jako jsou důkladné i jiné práce tohoto amerického astronoma; jeho možnosti pracovní jsou veliké, poněvadž má k použití největší a nejlepší přístroje světa a proto, že v Americe jest, nebo alespoň dosud bylo velmi mnohých možné a dosažitelné.

Evershed studoval též spektra skvrn blízko středu kotouče⁴⁾ a poznal, že vertikální pohyb par jest velice malý ve srovnání s pohybem horizontálním.⁴⁾

Nový poznatek, který přinesla zkoumání St. Johna, jest, že hodnota posuvů způsobených radiálním pohybem par závisí na intensitě čar a to v jistém zajímavém poměru. Vzrůst kladných posuvů způsobených pohybem par ze skvrn odpovídá zmenšení intensity čar v obrazečící vrstvě a vzrůst záporných posuvů způsobených pohybem do skvrn odpovídá vzrůstu intensity ve vyšších vrstvách chromosférických. Pravdě nejpodobnější jest to, že zjev jest způsoben rozdílem vrstev.

Mluvíme-li o vrstvě, ve které určitá čára vzniká, musíme si uvědomiti, že tato není ohraničena, ale že jistá část celé tloušťky plynu jest účinnější při tvoření se spektrální čáry než zbytek. Vedle jiných metod též spolehlivá metoda měření jasnosti a velikosti oblouků ve »flash« (bleskové spektrum) spektrech dává nám možnost určení výšek vrstev jednotlivých čar. Jest známo, že výška vrstev čar závisí nejen na prvku a jeho vlastnostech, zejména na jeho atomové váze, ale i na intensitě čáry. Vyšší mez, ve které páry nějakého prvku se spektroskopicky jeví, závisí na síle čáry; čím silnější čára, tím vyšší vrstva, ve které se může objeviti. Těžké prvky, jako jest baryum, lantan, neodýmium, cadmium, cerium, olovo a ytterbium, jsou ve vrstvách ještě nižších než na př. čáry železa téže intensity. Dále se ukázalo z pozorování, že tak zvané »enhanced lines«, t. j. čáry ionisovaných atomů zabírají vyšší vrstvy než čáry normálních atomů téže intensity. Jest jisto, že tu záleží i na tom, jak se chovají jednotlivé čáry vůči změnám tlaku.

Připojená tabulka ukazuje srovnání mezi výsledky měření radiálních posuvů St. Johnem a výsledky získanými Mitchellem při zatmění u čar železa. Na prvý pohled jest zřejmé, že větším intenzitám čar železa odpovídají větší výšky a menším výškám odpovídají větší kladné posuvy, t. j. větší rychlosti směrem ze skvrn.

V obrázku 2. jest diagram,⁵⁾ sestavený rovněž z hodnot St. Johnových a Mitchellových; ukazuje velice názorně, jak odpovídají hodnoty posuvů a jejich znaménka výškám nad povrchem Slunce. Největší záporné posuvy byly změřeny u čar *H* a *K*, t. j. páry ionisovaného kalcia rozkládající se ve výši asi 14.000 km nad slu-

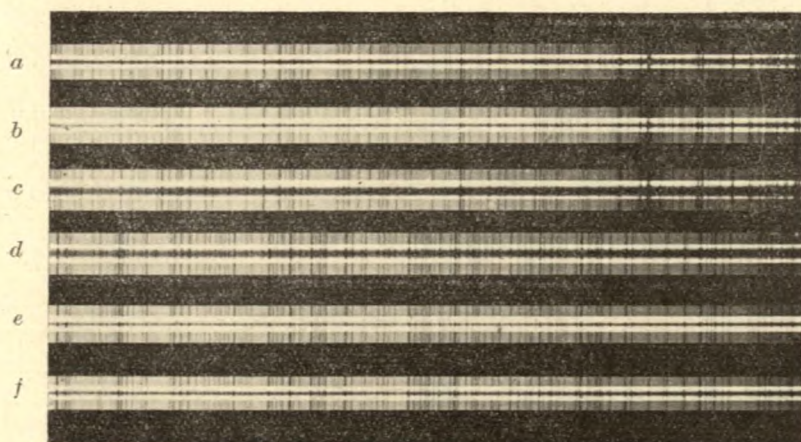
4) M. N. 70, 1910, str. 218.

5) Op. c. táž stránka.

Tabulka I.⁶⁾

Výška a radiální posuvy železných čar.

Slun. Int. (Rowland)	00	0	1	2	3
Výšky v <i>km</i> (Mitchell)	275	279	288	344	369
Posuvy v A. U. (St. John)	+0·034	+0·030	+0·028	+0·025	+0·023
Posuvy v <i>km</i>	2·0	1·8	1·7	1·5	1·4
Slun. Int. (Rowland)	4	5	6	7—9	10—40
Výšky v <i>km</i> (Mitchell)	397	425	488	590	806
Posuvy v A. U. (St. John)	+0·021	+0·019	+0·016	+0·010	+0·002
Posuvy v <i>km</i>	1·2	1·1	1·0	0·6	0·1



Obr. 1. Spektrogramy slunečních skvrn (snímky prof. Abettiho z Arcetri),
spektra: *a, b, e, f* — štěrbina radiální,
spektra: *c, d* — štěrbina tangenciální.

nečním povrchem jsou podrobeny radiálnímu pohybu značné rychlosti směrem do skvrn. Stupnice hodnot rychlostí záporných pak klesá, a to zároveň s poklesem výšek, takže konečně rychlost nabývá hodnoty nulové, a to něco málo nad 2000 *km* nad slunečním povrchem, což jest vrstva silnějších čar železa a hliníku. Tato

⁶⁾ G. Abetti: Solar Physics, Handbuch der Astrophysik, Band IV, J. Springer, Berlin, 1929, str. 174.

Výška v km	Posuvy	
	v A	v km
14000	$Ca^+, H \text{ a } K$	- 0,063 — 3,8
11000	$H\alpha$	- 0,050 — 3,0
8500	$H_e \quad H_\xi$	- 0,018 — 1,1
8000	$H_\beta \quad H_\gamma \quad H_\delta$	- 0,012 — 0,7
7000	Mg	0,000 0,0 - 0,002 — 0,1
6000	Fe, Sc^+, Sr^+, Ti^+	$Fe (15-40)$ + 0,015? + 0,9?
5000	$Ca 4227$	- 0,003 — 0,2
2000	Al	0,000 0,0 + 0,004 + 0,2
1000	$Fe (10)$ $La, C, Y, Fe (6)$	+ 0,016 + 1,0
500	Ce, Er, Eu, Gd, La Nd, Pr, Sa, Sc, Y	$Fe (4)$ + 0,021 + 1,2 $Fe (00)$ + 0,034 + 2,0

Obr. 2. Absolutní výšky z „flash“ spektra; relativní výšky z posuvů (St. John).

vrstva se nazývá vrstvou »převratné rychlosti«, neboť bezprostředně pod ní mění směr pohybu znaménko a s kladným znaménkem rychlost pak stoupá s ubývající výškou. Tedy rychlosti pohybu směřujícího ze skvrn vzrůstají se vzrůstem vzdálenosti pod neutrální vrstvou, rychlosti pohybu do skvrn vzrůstají se vzrůstem vzdálenosti nad touto vrstvou, kterou jsme nazvali vrstvou »převratné rychlosti«.

Zajímavé jest srovnání výsledků měření radiálních posuvů s výsledky jiných metod, které ukazuje, že roztřídění par ve sluneční atmosféře podle jejich výšek, jež zauímají nad slunečním povrchem, jest možno pozorovati rovněž i v jiných případech. O metodě měření »flash« spekter (bleskové spektrum) zmínila jsem se již předem. Dále jest to rotace sluneční, která zřejmě poukazuje na souvislost hodnot úhlové rychlosti rotační i rovníkové zrychlení s výškou nad slunečním povrchem. Vysokým vrstvám náleží velká úhlová rychlost a malé rovníkové urychlení.

Rovněž měření Dopplerova efektu nad ostatním povrchem slunečním ukázalo, že tu existují posuvy par závislé na výšce nad fotosférou. Vyšší vrstvy dávají posuvy poukazující na pohyb par směrem dolů a vrstvy nejspodnější, kde se tvoří slabší čáry železa, dále čáry barya, lantanu a j. se pohybují směrem nahoru. Také intenzita pole magnetického závisí na výškách ve sluneční atmosféře. Jest známo, že čím vyšší vrstvy nad slunečním povrchem, tím menší intenzita magnetického pole skvrn. Nejdůležitější jest, že výsledky uvedených metod souhlasí velice dobře s výsledky měření radiálních posuvů. Překrásným způsobem znázornili tento souhlas jednotlivých metod St. John o Babcock⁷⁾ ve svém schématu sluneční atmosféry, který zvláště neuvádím, ježto jest znám již ze článku Dra Mohra v tomto časopise.⁸⁾

Pozorované radiální posuvy poukazují tedy na pohyb materiálu obracející vrstvy ze skvrn a chromosféry do skvrn. Úvaha o kvalitě a kvantitě a o množství energie obsažené v obou pohybech ukazuje, že tyto netvoří vírového systému téhož tvaru. Zdá se, že hranice, kterou tvoří mezi oběma vrstvami vrstva převratné rychlosti, jest velice důležitou k poznání poměrů ve sluneční atmosféře a proto by bylo třeba jí věnovati velkou pozornost. Pozorovaný zjev jest výtok par do obracející vrstvy, kde vír končí; proudění materiálu z chromosféry do skvrn jest zjev sekundární a může býti pokládán za vnější známku spodního víru, ve kterém se tvoří magnetické pole.

St. John rovněž poznal, že čáry téže intenzity v červené části spektra dávají větší posuvy než v části fialové a z toho soudí, že pro rozptýlení světla fialových paprsků jsou naše přístroje schopny ukázati větší hloubky v červené části než v části fialové, jinými

7) Ap. J. 60, 1924, str. 39.

8) Říše Hvězd, č. 1, ročník VII, 1926, str. 11.

slovy, větší vlnové délky dovolují nám dosáhnouti nižších efektivních vrstev.

V roce 1915 pozoroval Evershed⁹⁾ na jedné skvrně greenwičského označení č. 7223 další úkaz: když byla skvrna na východě od středního poledníku, polostín východní dával rychlosti (vzdalování) vyšší než polostín západní (přibližování); když však skvrna přešla poledník, pak naopak polostín západní dával rychlosti vyšší než polostín východní. To značí, že při výtoku materiálu ze skvrn rychlost pohybu radiálního vzdalování jest větší než rychlost radiálního pohybu přibližování. Tento efekt se nazývá Evershedovým efektem druhého druhu.

Již z výsledků Evershedových a Johnových bylo zřejmé, že celkově zjev jest velice složitý a že jest třeba soustavných pozorování skvrn různé aktivity a v různých heliografických délkách na mnohých čarách spektrálních. Z toho důvodu prof. Abetti¹⁰⁾ v Arcetri v roce 1926 zavedl soustavné fotografování skvrn pomocí spektrografu sluneční věže. Tehdy se používalo Rowlandovy mřížky ve druhém řádu, obyčejně v krajině $\lambda 4670 - \lambda 4900$ s dispersí značnou. Byly pořizovány — a pokud vím dosud se v tom pokračuje snad s malými změnami — snímky skvrn, jednak se štěrbinou radiální, jednak s tangenciální, s použitím vhodného filtru a to tak, že obsahují stín a polostín. Podobné spektrogramy znázorňuje obrázek 1., kde spektra *a, b, e, f* jsou zhotovena se štěrbinou radiální, spektra *c, d* se štěrbinou tangenciální. Kdežto u spekter prvního druhu vidíme zřetelně zvláště některé čáry zprohýbané, ukazující efekt Evershedův, jsou u spekter druhých vesměs čáry přímé. Nahoře a dole jest spektrum středu Slunce jakožto srovnávací. Odečte-li se hodnota připadající na rotaci onoho příslušného místa, v němž byla skvrna, jest možno ze srovnání těchto dvou spekter ihned získati absolutní posuvy, způsobené pohyby par ve skvrnách (ovšem za předpokladu, že ve středu Slunce nebylo v tom okamžiku žádné poruchy). Tím, že jsou po ruce fotografie, získané se štěrbinou radiální i tečnou, jest možno se přesvědčiti, neexistují-li vedle složek pohybu radiálního též složky pohybu vírového a pohybu rotačního.

Měření a studium desek v Arcetri ukázalo, že pohyb par kovů ve skvrnách má charakteristické vlastnosti, které jsme vředu označili Evershedovým efektem prvního a druhého druhu. Mimo to byly poznány i další vlastnosti zjevu, hlavně ty, že maximální rychlosti radiální nebyly pozorovány na hranicích polostínu, ale na hranicích stínu. Čáry nejsou skloněny s konstantním úhlem sklonu vzhledem k přímým čarám fotosféry, ale jsou zkrouceny s maximálním zakřivením v blízkosti okraje stínu. To

⁹⁾ Kodaikanal Obs. Bull. N. 51, 1916; G. Abetti: Solar Physics, Handbuch der Astrophysik, str. 175.

¹⁰⁾ Rendiconti della Reale Accademia Nac. dei Lincei, Vol. IV, ser. 6, 1926, Roma, str. 242—246.

zdá se poukazovati k tomu, že pohyb par by byl zrychlen k okrajům stínu a zpomaloval by se k okrajům polostínu.

Přítomnost efektu Evershedova druhého druhu vedla Mancinelliho¹¹⁾ k pravděpodobné hypotéze, že radiální pohyby par obra- cející vrstvy ve skvrnách se dějí směry skloněnými ke slunečnímu obzoru.

Měření skvrny grenwičského označení č. 7223 Evershedem na východ i na západ od centrálního poledníku, převedená v soulase s jeho hypotézami na horizontální pohyb, dávají¹²⁾:

	stř. int. čar	vých. polostín km/sek.	záp. polostín km/sek.
Skvrna 7223 (3. dubna 1915) na vých. od stř. pol.	3	+ 2.03	- 1.74
Skvrna 7223 (7. dubna 1915) na západ od stř. pol.	3	- 1.13	+ 2.59

Předpokládajíce, že pohyb se děje směrem skloněným, a kombinující pozorování (vzhledem ke středu) východní a západní, dostáváme¹³⁾:

	střed. int. čar	vých. polostín sklon rychlost	záp. polostín sklon rychlost
		km/sek.	km/sek.
Skvrna 7223 (3.-7. dubna 1915)	3	13.3° 1.57	10.1° 2.35

Desky z Arcetri ukazují značné změny od skvrny ke skvrně, jež z části jistě závisí na podmínkách definice a klidu obrázků. V jednom případě rychlost dosáhla značné hodnoty 6.5 km/sek, která jest značně větší než všechny hodnoty dříve známé. Z toho soudí prof. Abetti,¹⁴⁾ že pásmo maximální radiální rychlosti jest závislé na stáří skvrny, tak jako i její vrstva ve fotosféře a vlastní pohyb v délce.

Pozorování konaná s tečnou štěrbínou ukazují pouze na velmi malé nepravidelné pohyby par v zorné přímce, takže kdyby i tu byl nějaký rotační pohyb, nejevil by se konstantním. Aby bylo možno rozhodnouti tento případ, bylo by třeba rozšířiti pozorování ve spojení s magnetickým polem slunečních skvrn.

Předpokládáme-li, že pozorované posuvy jsou způsobeny efektem Dopplerovým, jest tu přípustná domněnka souhlasící s výsledky Mancinelliho, že proud materiálu ze skvrn se děje ve tvaru kužele, jako proud lávy ze sopky. Tato hypotéza neodporuje ani teorii Wilsonově o tvaru skvrn, neboť jen naznačuje, že vrstva stínu jest pod vrstvou fotosféry, ale nedává žádného označení o polostínu. Pozorování Tacchiniho a Secchiho¹⁵⁾ zdají se potvrzovati možnost, že páry vycházejí ze stínu ve tvaru kužele.

11) Rendiconti della R. Acc. Nac. dei Lincei, Vol. IV, ser. 6, 1926, Roma, str. 276—281.

12) G. Abetti: Solar Physics, str. 176.

13) Op. c. str. 176.

14) Op. c. str. 177.

15) Secchi: Le Soleil, druhé vydání, 1875, Gauthier-Villars, Paris, str. 76. — G. Abetti: Solar Physics, str. 176.

Z toho, co bylo vpředu naznačeno seznáváme, že poměry v atmosféře sluneční samy, o sobě již velice složité, se stávají nad skvrnami ještě složitějšími. Podle moderních teorií působí ve sluneční atmosféře proti sobě síla gravitační a tlak záření. Změna jedné z těchto sil má za následek porušení rovnováhy. Nad skvrnami jest tlak záření redukován a tedy dá se očekávat, že ve vrstvách vyšších, chromosférických, kde tlak záření dokonce převládá nad působením gravitace, nastane proudění materiálů dolů do skvrn.¹⁶⁾

Pohyby par ve vysokých vrstvách chromosférických, jak nad klidnými krajinami, tak nad porušenými, byly zvláště vyšetřovány St. Johnem¹⁷⁾ za účelem zjištění cirkulace ve sluneční atmosféře.

Na konec není možno, abych se nezmínila alespoň v nejdůležitějších bodech o srovnání mezi poměry v atmosféře zemské a sluneční, které podal rovněž St. John.¹⁸⁾

Procentuální složení zemské atmosféry se nemění mnoho ve výši kolem 15 km nad zemským povrchem následkem promíchávacího procesu způsobeného bouřemi a konvenkčními proudy. Nad onou vrstvou hustoty těžších plynů ubývá rychleji než plynů lehčích, takže se vzrůstající výškou vzrůstá procento lehčích plynů, třebaže jejich absolutní hustota se zmenšuje. Ve výši 100 km atmosféra sestává skoro pouze z vodíku (99·5%) a helia (0·5%). Podmínky ve sluneční atmosféře v krajinách přístupných spektroskopickým pozorováním zdají se býti velice podobné podmínkám v zemské atmosféře.

V zemské atmosféře pod 3 km jest neklidná vrstva, krajina to bouří a mocných konvekčních proudů a nepravidelných teplotních gradientů. Nad touto vrstvou a pod 10 km jsou podmínky stálejší a změny jsou jednodušší, ačkoliv v této krajině mají vliv vertikální konvekční proudy, způsobené bouřemi ve spodní vrstvě. Konečně jest naposled vnější vrstva relativně klidná, krajina to uniformního, ale převráceného teplotního gradientu, těžko se míchající s vrstvami spodními. V nižších vrstvách sluneční atmosféry, zabírajících nižší část obracející vrstvy, a zvláště nízko položených plynů, jsou značné poruchy. Zde také jest hořejší část vírů slunečních skvrn a proudění materiálu z nitra Slunce. Nad touto neklidnou vrstvou, ještě více nebo méně zaujata na těchto činnostech, jest obecná obracející vrstva, jejíž normální podmínky zdají se přibližovati se velice ke stabilnímu stavu. Chromosféra zdá se býti skoro ostře odlišná od této krajiny ve svém složení i v pohybech plynů v ní obsažených v blízkosti skvrn. Oddělení zdá se býti ve vrstvě nulové tečné rychlosti, t. j. ve vrstvě převratné rychlosti radiálních proudů k ose víru skvrn.

¹⁶⁾ E. A. Milne: Thermodynamics of the Stars, str. 182, Handbuch der Astrophysik, Band III, Erste Hälfte, Springer, Berlin, 1930. — R. S. Pike: On the chromospheric currents above a Sunspot, M. N. 87, 1926, str. 56—61.

¹⁷⁾ Ap. J. 32, 1910, str. 36; Ap. J. 34, 1911, str. 57.

¹⁸⁾ Ap. J. 38, 1913, str. 387—389.

Přímé pozorování zemských cyklonů málo přispívá anebo nepřispívá vůbec k naší znalosti pohybů nad středem bouřky, ale v případě Slunce můžeme sledovati pohyby, způsobené bouřkami ve vysokých výškách.

Třebaže všeobecná cirkulace v obou druzích atmosfér musí nutně býti velice rozdílná, zdá se skoro pravděpodobné, že cyklonické bouře, ať jejich příčiny již jsou jakékoliv, musí býti podrobeny téměř zákonitým hydrodynamickým a že pozorování obou tak rozdílných těles, jako jsou Slunce a Země, mohou se doplňovati a tak mohou vésti k lepšímu porozumění oněch různých zjevů.

Zprávy sekcí pozorovatelů.

Zpráva sekce pro pozorování proměnných hvězd.

Nedávno jsme dokončili redukování dvou dalších proměnných; výsledky jsou tyto:

UV Bootis. Proměnnost této hvězdy objevil R. Rajchl (viz Ř. H. X, 181) r. 1928—29. Pozoroval jsem tuto stálici v letech 1930—31 a z pozorování v r. 1930 jsem uveřejnil již předběžný výsledek (B. Z. 1931, 6). Křivka hvězdy byla tehdy pravidelná, o periodě asi 37 dní, málo asymetrická, o amplitudě 7·8—8·3 mg. Domníval jsem se, že je hvězda pravidelná, v čemž mne upevňovalo Rajchlovo tvrzení (A. N. 5655), že perioda nebo její násobek je 250 dnů (249 = 7·37). Odporovalo tomu jen spektrum hvězdy F5, příliš pokročilé pro cepheidu o periodě 37 dní. K názoru o krátkoperiodickém rázu světelných změn došel i fotograficky Kukarkin (N. N. V. S. 3, 19). V říjnu t. r. mně dal R. Rajchl zpracování pozorování svých i P. Parenagových, takže ke konečnému zhodnocení jsem měl celkem 180 pozorování. Výsledek byl do jisté míry překvapením: ukázalo se, že hvězda nemá periody 37 dnů, v některých obdobích se nejví vůbec, ale určité fáze, a to až z r. 1924 (Parenago), i Rajchlovy jsou s elementy dříve odvozenými ve shodě; nelze ovšem říci, zda souhlas není pouze náhodný. Hvězda náleží k bílým nepravidelným proměnným spíše než k cepheidám, jako X Tauri nebo RW Aurigae. Světelná křivka jeví vlny o periodě 20—50 dnů, vyjádřené různě význačně, o amplitudě 7·8—8·4.

RY Bootis. Na možnou proměnnost této hvězdy poukázali již Müller a Kempf (Potsd. Publ. 17, 161 a 291) během prací o fotometrické přehlídce nebes. Jejich názor potvrdil Guthnick (A. N. 189, 63), který hvězdu několikrát fotometricky pozoroval a zjistil, že jest krátkoperiodická — pravděpodobně cepheida o periodě asi devíti dnů. V letech 1921—22 fotografoval hvězdu Schütte, který na základě 27 pozorování v celku potvrdil Guthnickovu myšlenku. Spojením své řady s výsledkem Guthnickovým odvodil periodu $P = 9\cdot0072$ d. Tvar světelné křivky byl neobvyklý: 3·5 d po hlavním maximum se jevílo mohutné sekundární maximum, překvapovala veliká asymetrie křivky $(M - m) = 0\cdot2 P$ — i veliký poměr amplitudy fotografické k visuelní. Visuelní amplituda jest podle Guthnicka 7·1—7·4, fotografická pak 7·2—8·0; $A_{\text{fot.}}/A_{\text{vis.}} = 2\cdot7$, zatím co obvyklá hodnota tohoto výrazu je (podle Güssowové) asi 1·6. To jest, pokud vím, téměř vše, co bylo dosud o této stálici známo — nehledíc k několika ojedinělým pozorováním Barabaševovým (Charkov. Publ. 2, 13) a Strašného (A. N. 233, 135). Ukazovalo se ale také, že hvězda nejví vždy periody 9 dnů (Scheller, dosud nepublikovaná pozorování); to vedlo Pragera k tomu, že v publikaci »Katalog und Eph. der Ver. Sterne« 1929 označil typ hvězdy jako neznámý. Její spektrum F3 bylo by obvyklým u eventuelní cepheidy o periodě 9 dnů.

V letech 1930—31 jsme tuto proměnnou sledovali s p. Kadavým a získali jsme celkem 123 pozorování. Překvapila neobyčejně malá amplituda, 7.11 až 7.25 *mg*; pouze v krajních případech dosahovala Guthnickových mezí. Zdá se také (srpen—září 1930), že se mění i střední jasnost hvězdy, nelze ovšem dosud vyloučit možný vliv chyby hodinového úhlu. Pro nepatrnou amplitudu jest hvězda již na hranicích možností Argelandrovy metody. Oba pozorovatelé používali téměř stejných dalekohledů a jelikož nerušila ani barva hvězdy (3.2^o Osth.) i v okolí byly vhodné srovnávací hvězdy, bylo dosaženo dobrých výsledků, což se projevilo shodou vzájemných pozorování. Spojením s výsledky Schütteleho byla znovu odvozena perioda, $P = 8.99753$ d, o 14 minut kratší než perioda Schütteleova. Světelná křivka má tvar charakteristický cepheidám; i naše pozorování jeví sekundární maximum, asi 2 dny po maximu hlavním — tedy značně dříve, než odvodil Schüttele, rovněž asymetrie naší křivky je značně menší, totiž $(M - m) = 0.44 P$. Tvar sekundárního maxima je tentýž, jako u η *Aquilae*; podružná fáze se neprojevuje vzestupem jasnosti, nýbrž dočasným zastavením ubývání a pak rychlejším sestupem. V r. 1928 měřil Adriaan van Maanen 100" reflektorem trigonometricky paralaxu této proměnné a dostal $\pi = 0.020''$; tedy hvězda jest od nás vzdálena asi 50 parseků. Byla by to tedy cepheida nám nejbližší, o absol. vel. +0.7 *mg*. To je v neobyčejném rozporu se Shapleyovým vztahem mezi periodou a absolutní velikostí, podle něhož cepheidé o devítidenní periodě přísluší abs. vel. -3.0 *mg*. Domníváme-li se, že van Maanen změřil paralaxu přibližně správně, zbývají pro vysvětlení rozdílů 3.7 *mg* dvě možnosti. Buď je malá relativní jasnost hvězdy (7.2 *mg*) způsobena anomální absorpcí světla v prostoru mezihvězdném, nebo nevyhovuje Shapleyovu vztahu. K abnormálnímu chování hvězdy ukazuje i vysoká galaktická šířka +62.1^o, ojedinělá, nejvyšší, již hvězda této třídy vůbec má.

V podzimních měsících zaslali sekci svá další pozorování sl. Macháčková a p. Kadavý. Nově přistouplý člen sekce, p. Šustr z Bratislavy, zaslal několik set prvých pozorování. Vivant sequentes! Sekce bude v zimě redukovatí některé starší pozorovací řady *g Herculis* a *e Casiopeiae* — jako pokračování našich předešlých prací. Nedávno nám poslal prof. Dr. Heinrich van Scheewick z universitní hvězdárny v Münsteru rukopis dosud nepublikovaných pozorování G. Horniga.

Z. K.

Drobné zprávy.

Kulové hvězdokupy ve vesmíru. Kulové hvězdokupy náležejí pro svůj zvláštní útvar a rozložení k nejzajímavějším zjevům oblohy. Teprve jejich prozkoumání umožnilo vypočtení rozměrů galaktické soustavy. Je pochopitelné, že když byla poznána obdobnost naší Mléčné dráhy s velkými spirálními mlhovinami, objevila se ihned otázka, zda i jiné mléčné dráhy — t. j. spirálové mlhoviny — také obsahují kulové hvězdokupy, které byly dříve považovány za zvláštnost galaktické soustavy. Kdyby byl tento názor potvrzen, byla by tím aspoň částečně dokázána výjimečnost naší soustavy. Je známo, že průměr gal. soustavy činí asi 250.000 sv. let — jak bylo vypočítáno právě pomocí kulových hvězdokup. Spirální mlhoviny však mají rozměry značně menší, 5.000—40.000 sv. let. Proto domníval se Shapley, že soustava Mléčné dráhy není utvořena pouze jedinou spirálovou mlhovinou, nýbrž celým jejich »hnízdem«, podobným těm, které známe v místech mezi souhvězdím Velkého Medvěda a Kentaura. Nedávno našel ale Hubble na snímku velké mlhoviny *M 31* v Andromedě, zhotoveném Hookerovým 100palcovým dalekohledem, 140 nepatrných mlhovinových útvarů, které bezpochyby souvisejí s mlhovinou samotnou. Podle jejich různých vlastností (vzhled, jasnost, barva, rozměry a j.) dospěl pak Hubble k názoru, že tato tělesa jsou kulové hvězdo-

kupy, které náležejí k soustavě spirální mlhoviny *M 31*. Humesonovi se podařilo fotografovat spektrum jedné z těchto hvězdokup, které zařadil do třídy *F 8*, v dobrém souhlasu s hvězdokupami galaktickými. Radiální rychlost odhadl na $-210 \text{ km/sec.} \pm 100 \text{ km}$, což by v mezích chyb souhlasilo s radiální rychlostí mlhoviny a tím by potvrzovalo souvislost obou. Fotografické velikosti jsou mezi 15^m a 18^m . Ve vzdálenosti *M 31* to by znamenalo absolutní velikost -4 až -7 , totiž o jednu až dvě třídy slabší, než velikost kulových hvězdokup galaktických. Je ovšem možné, že tento rozdíl, dosti značný, vznikl jen tím, že jasné pozadí ztěžovalo měření průměrů těchto velmi malých a slabých útvarů. Tyto průměry mají od 4 až 16 parseků, t. j. také o něco méně, než průměry hvězdokup galaktických. Rozložení těchto 140 hvězdokup v mlhovině ještě jednou potvrzuje jejich vzájemnou souvislost, stejně jako i obdobnost s naší soustavou (viz čl. »Velikost vesmíru« v č. 9. R. H.). Jejich hustota je ve středu největší a zmenšuje se k okrajům. Nejbližší hvězdokupy leží asi $3 \cdot 5^\circ$ od jádra mlhoviny, což odpovídá skutečné vzdálenosti asi 100.000 sv. let. Tím se značně sblíží rozměry spirálních mlhovin a soustav galaktické, a Shapleyova teorie ztrácí na pravděpodobnosti. Nejsou to ovšem první objekty tohoto druhu. Shapley objevil již před několika lety v Magellanových oblacích deset kulových hvězdokup. Avšak tato oblaka nejsou zcela mimogalaktická, nýbrž tvoří něco jako »předměstí« naší Mléčné dráhy. Proto nemohlo se z tohoto objevu usuzovati na přítomnost kulových hvězdokup i mimo naši soustavu. Je zajímavé, že eliptická mlhovina *NGC 205*, kterou bychom mohli nazvat »předměstím« mlhoviny *M 31*, také obsahuje 8 hvězdokup, a 6 dalších spojuje pak obě mlhoviny — obdobně, jako Magellanova oblaka jsou spojena s hlavní soustavou mostem kulových hvězdokup. Hubblův se podařilo objeviti kulové hvězdokupy ještě v jiných mlhovinách — *NGC 6822*, *M 33*, *M 81*, *M 101*. Avšak dosud sebráný materiál nestačí, aby se dalo něco usuzovati i o těchto objevech.

(Coelum.)

b. I.

Nové mlhoviny. Při pátrání po dalších měsíčních Neptunových fotograficky W. Christiem (doposud ovšem bezvýsledně) na Mt. Wilsonu bylo jím objeveno nové »hnízdo« mlhovin, podobné těm, jež známe v souhv. Virgo, Ursa maior a j. Na ploše asi $\frac{1}{4}$ čtv. st. ($AR = 10^h 23^m$, $D = 11^\circ 0'$, v souhv. Leo maior) je seskupeno téměř 300 mlhovin. Nejzdařilejší snímek 6palc. reflektorem ukazuje po 4hodinové expozici jednotlivé mlhoviny jako nepatrné body, menší než 17 *mg*. Jejich skutečný tvar lze poznati jen pomocí lupy. Malé rozměry (menší než 7") a nepatrná velikost ukazují na nesmírnou vzdálenost těchto těles. Astronom Hubble udává vzdálenost skupiny ve Lvu asi 32.000.000 parseků ($1 \cdot 05 \times 10^8$ sv. let), vycházejí z předpokladu, že absolutní velikost mimogalaktických mlhovin (počínajíc nejbližšími, jako Magellanovými oblaky, *M 31*, až do nejbližších) je skoro stejná, kolem $-13 \cdot 8 \text{ mg}$ fot. Spektroskopická zkoumání ukázala se býti neobyčejně obtížnými, poněvadž kontrola dlouhé expozice je téměř vyloučena. Jasnost obrázku nestačí ani pro 100palcový dalekohled, aby se vůbec mohlo zjistiti, jestli obrázek skutečně padá na šterbinu spektrografu, umístěného v Cassegrainovu ohnisku. Pouze nejjasnější mlhovina (16·8 *mg*) dala při nejmenší možné dispersi (875 Å pro *mm*) a expozici 13 hod. dostatečné zřetelné spektrum, třídy G5. Pět čar, mezi nimi *H* a *K*, bylo možno s jistotou proměřiti. Při tom byl zjištěn silný posun k červenému konci, což by odpovídalo Dopplerovu efektu při rychlosti $+19700 \text{ km/sec}$. Doufá se, že 200palcové zrcadlo, jehož stavba pokračuje, umožní podobná měření s větší jistotou a přesností.

(Die Sterne.)

b. I.

Nový bílý trpaslík. V B. A. N. 1930, 206 upozorňuje T. Oosterhoff na hvězdu č. 1166 katalogu van Maanenova v dvojité hvězdokupě γ a *h* Persei. Hvězda, fot. vel. 13·44, má malý negativní barevný index a neobyčejně veliký vlastní pohyb, 0·166" ročně. Ukazuje to na poměrnou blízkost této hvězdy a, jelikož její relativní velikost je nepatrná, také na malou abso-

lutní velikost. Negativní barevný index ukazuje na teplou spektrální třídu; vskutku zjistil Y. Ohman (M. N. 92, 1) ve spektru 4 vodíkové čáry, které charakterisují třídu A2. Malá užitá disperse hranolu pro nepatrnou jasnost tělesa nepřipustila zjistiti více podrobností. Ačkoliv není ještě známa přesně paralaxa této hvězdy, lze se důvodně domnívat, že jde o nového bílého trpaslíka: vedle van Maanenovy hvězdy by to byl druhý případ, kdy trpaslík není složkou dvojhvězdy. Z. K.

Zprávy Lidové hvězdárny Štefánikovy.

Návštěva na hvězdárně v listopadu 1932. Hvězdárnu navštívilo v listopadu 515 osob. Z toho bylo 206 členů, 6 hromadných návštěv spolkových a školních se 162 účastníky a 147 jednotlivců. Hromadné návštěvy byly: Čsl. obec legionářská (odbočka Bubeneč), Četnická škola z Prahy, dvě výpravy žactva Tělocvičné jednoty »Sokol« ze Smíchova, Mládež strany českosl. nár. socialistů z Prahy XII. a Dětská besídka židovské mládeže z Prahy. Počasí bylo poměrně nepříznivé. Jasných večerů bylo 8, oblačné bylo 4 a zamračených bylo 18.

Pozorování na hvězdárně v listopadu 1932. Pro obecnost bylo uspořádáno 9 pozorování oblohy. Po všechny večery bylo možno pozorovati planetu Saturna, Měsíc a řadu mlhovin i hvězdokup a dvojhvězd. Z odborných pozorování, konaných členy sekcí, bylo 16 pozorování slunečních skvrn, 4 pozorování hvězd proměnných, 3 pozorování meteorů a po 4 večery byla fotografována obloha.

Pozorování na hvězdárně v lednu 1933. V lednu je hvězdárna obecnostu přístupna denně mimo pondělí v 6 hodin večer. Návštěvy škol jsou vítány v 5 hodin večer. spolkové návštěvy v 7 hodin večer. Na počátku měsíce bude možno pozorovati Lunu, ve druhé polovině měsíce bude možno pozorovati mlhoviny a hvězdokupy.

Zprávy ze Společnosti.

Členská schůze bude 2. ledna o 19. hodině v posluchárně prof. Jindř. Svobody, Praha II., Karlovo náměstí č. 19/II. Program bude oznámen v denních listech.

Složní listy jsou připojeny k prvému číslu celého nákladu, tedy dostanou složní listy i ti, kdo mají již členské příspěvky zaplacené; nechť si je uschovávají pro případ nějaké objednávky. Ostatní členy i abonenty žádáme, aby příspěvky zaslali pckud možno ještě v lednu, nebo nejpozději v únoru.

Členy Sociétés astronomique de France upozorňujeme, že mohou svoje příspěvky do Francie zaslati opět prostřednictvím administrace. Stačí zaslati složenkou Kč 47— a poznamenati na složence »Francie«.

»Říše hvězd« na křídovém papíře byla zaslána všem loňským odběratelům. Kdo z abonentů by chtěl raději odebrati časopis tištěný na křídovém papíře, na němž lépe vynikají vyobrazení, může zaslati příplatek na křídový papír Kč 10— a přihlásiti se v administraci, načež mu bude ještě zasláno 1. číslo na tom papíře.

Astronomický kalendář na rok 1933 byl zaslán všem našim odběratelům na ukázkou za Kč 10— Kdo zásilky neobdržel, může si kalendář objednat v administraci a doporučiti ho všem svým známým.

Upozorněte na »Říši hvězd« všechny přátele hvězdářství a oznamte nám jejich adresy. Pošleme jim ukázková čísla.

Majitel a vydavatel Česká společnost astronomická v Praze IV. Petřín Odpovědný redaktor Dr. Otto Seydl, astronom Státní hvězdárny, Praha I, Klementinum. — Tiskem knihtiskárny Jednoty čsl. matematiků a fysiků, Praha-Žižkov, Husova 68.



Úplné zatmění Slunce 31. srpna 1932
Snímek výpravy hvězdárny v Greenwiči

Total Solar eclipse August 31, 1932
Greenwich Observatory Eclipse Expedition