

# Časopis pro pěstování matematiky a fysiky

---

August Seydler

Přehled novějších pokroků v astronomii. [III.]

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 7 (1878), No. 1, 20--30

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/109166>

## Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1878

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## Přehled novějších pokroků v astronomii.

### II. O slunci.

„Ita profecto tanquam in solio regali Sol  
residens circum agentem gubernat Astrorum  
familiam.“

*Nic. Copernicus*, de Revol. lib. I. cap. 10.

Co jest slunce? Ona bytost mohutná, blahodárná, jíž se klaněli na březích veletoků asijských aričtí předkové naši, v níž pracovitý vyznávač Zendavesty spatřoval zdroj všeho dobra, jež Řekům byla božským, vševidoucím Heliem, kterouž Theon Smyrnenský nazval vše oživujícím, vřele tlukoucím srdcem všehomíru, Koperník náš svítilnou světa, velitelem hvězd usazeným na prestolu královském — čemuž učí nás o ní střízlivé pozorování a chladný úsudek? Na otázku tu dovedla odpověděti, — lépe řečeno, odpověď naznačiti — teprv doba nejnovější; i jest také veškerý ráz novověké astronomie stanoven prozkoumáním fyzikálních vlastností slunce. Větší část vymožeností astronomických tohoto století docílena jest usilovným pozorováním slunce a dovedným využitkováním všech pomůcek, jež věda tomuto badání poskytuje. Vymoženosti ty ovšem jen z části jsou ustáleny, přetvořující se, vylučující názory během několika málo let zastaralé a nahražující je jinými, jimž snad v krátké době též osud hrozí. I jest dosti nesnadno, ano po jistou míru přímo nemožno, podati poněkud jen správný obraz této nejmladší ratolesti na prastarém kmenu astronomie, kteráž bujnou, leč stále se měnící zelení se přiodívá. Jedině přísným roztříděním různých, sem spadajících otázek, vytknutím toho, co úplně již zjištěno, poukázáním ke směru, ve kterém vzhledem k jednotlivým otázkám nejspíše dalšího pokroku nadíti se můžeme, lze nám poněkud přehlednouti nynější stav vědomostí o slunci.

Prvé však než přikročíme k vylíčení pokroků novověkých, nebude snad od místa obrátiti pozornost svou na chvíli k dobám starším a přehlednouti dědictví, jež nám odkázaly.

#### 1. Historický přehled.

Vědecké názory o přirozené povaze slunce, o fyzikálních vlastnostech jeho mohly vzniknouti teprv po vynalezení daleko-

hledu; v celém starověku shledáváme se tudíž jen s domněnkami, kteréž tu duchaplné, tu spozdilé, nikdy nebyly odůvodněny.

*Thales* (636—546) učil, že se slunce i hvězdy skládají z látky pevné, zemité, a jich záření že jest podmíněno ohněm udržovaným vodnatými výpary. Svůj důvtip osvědčil správným výkladem zatmění slunce a měsíce. Tento šťastně volený střízlivý směr byl však od pozdějších (*Anaximander*, *Heraklit* a j.) opuštěn a náhledy velmi dobrodružné vysloveny, kteréž od té doby s rozmanitými změnami vládly. Jedině *Anaxagoras* zasluhuje ještě zmínky; začínaje tušiti ohromnost kosmických rozměrů, učil, že slunce jest žhavým kamenem větším než *Peloponnesos*, začož byl z neznabožství obžalován a jen výmluvností *Periklovou* od smrti zachráněn.

Vůči panujícím o slunci náhledům nemohli ovšem mužové vynikající oněch dob s přílišnou úctou pohlížeti na to, co se tehdy nazývalo astronomií; i jest tato dle *Sokrata* prospěšna jen k stanovení dne a hodiny, další s ní zaměstnávání však pouhým plýtváním drahého času. Větší úcty požívá již astronomie u *Platona* a *Aristoteles* nazývá ji vědou založenou na pozorování a výpočtech, ačkoli se u něho ještě vyskytuje myšlenka, že slunce a hvězdy jsou bytosti božské přirozenosti.

Střízliví myslitelové pozdější, zejména matematikové školy alexandrijské, odvrátili se od jalových špekulací a obrátili pozornost svou na otázky, jež jedině pilným pozorováním řešení svého dojíti mohly. Byly to zejména pohyby planetární, jež zavdaly podnět k snahám, zařízení a rozměry soustavy planetární vypátrati. V ohledu tom zasluhují nejčestnější zmínky duchaplné pokusy *Aristarchovy* a *Hipparchovy*, stanoviti vzdálenost slunce od země. Vzdálenost jimi nalezená jest ovšem dvacetkrát menší nežli vzdálenost skutečná; vzdor tomu lze považovati výsledek měření jejich co první krok ku poznání pravdy, podobně jako v době novější stanovení vzdálenosti některých stálic, jež také není o mnoho spolehlivější. Jak důležitý vliv musela mítí na další rozvoj vědy okolnost ta, že již při tak malé vzdálenosti se slunce zjevilo býti mnohem větší než země!

Okolnost ta zajisté nejvíce přispěla k probuzení náhledu po staletí dřímajícího a teprv *Koperníkem* pronešeného, že slunce zaujímá střed soustavy planetární. *Koperníkova* soustava nepři-

spěla ovšem přímo ničím ku poznání fyzikálních vlastností slunce, měla však i v tomto ohledu dalším vlivem svým nesmírnou důležitost. Bylať zajisté prvním článkem v onom skvostném řetězu hlubokých pravd, jež táhna se výskumy *Keplerovými* a *Galilejovými*, končil vyslovením všeobecné gravitace od *Newtona* nalezené. I jsou zajisté místo, jež slunce v naší soustavě zaujímá, a hybná síla, kterouž k sobě poutá nejbudálenější oběžnice, neméně důležitými vlastnostmi slunce nežli kterékoli jiné, ovšem že vlastnostmi, k jichž důkladnějšímu seznání novější doba nemohla ničeho přičiniti, než-li podrobné vypracování veškerých pohybů naší soustavy v tak zvané mechanice nebes.

Leč vraťme se opět k dobám dřívějším, a tu spatřujeme co ovoce semene Koperníkem zasetého vždy rostoucí činnost na poli astronomie, kterážto činnost vrcholí ve směru nás nyní výhradně zajmajícím, ve vynalezení dalekohledu a upotřebením jeho na prozkoumání slunce. Vynález dalekohledu padá do roku 1608 a již po třech letech uveřejňují tři mužové výsledky svého pozorování slunce.

*Galilei*, tento veleduch, jež, jak praví *Lockyer*, byl nejen prvním nýbrž i nejslavnějším mužem, jež kdy dalekohledu upotřebil na pozorování těles nebeských, počal dle vlastního vypracování svého, o němž nemáme příčiny bychom pochybovali, dívati se na slunce dalekohledem v říjnu r. 1610, načež následovali (ovšem zcela samostatně, nevědouce jeden o druhém) *Fabricius* začátkem r. 1611 a *Jezovita Scheiner* v dubnu r. 1611.

V uveřejnění předstihl však *Fabricius* ostatní, <sup>1)</sup> načež následoval *Scheiner* <sup>2)</sup> a pak teprv *Galilei*.<sup>3)</sup> Vznikly následkem toho prudké hádky o prioritu, vedené až do nejnovejší doby; bylo však vzhledem k nim právem podotknuto, že vynálezy na povrchu slunce byly nutným následkem vynalezení dalekohledu a že tudíž veškeré ty hádky byly marným plýtváním času.

<sup>1)</sup> *Joh. Fabricii Phrysi de Maculis in Sole observatis et apparente earum cum Sole conversione Narratio, etc. Wittebergæ 1611.*

<sup>2)</sup> *Tres epistolæ de maculis solaribus scriptæ ad Marcum Velsorum (psané pod pseudonymem Apelles latens post tabulam) 1612.*

<sup>3)</sup> *Epistolæ ad M. Velsorum de maculis solaribus 1612. Storia e dimostrazioni intorno alle macchie solari et loro accidenti, Roma 1613.*

Výsledek veškerých pozorování lze zahrnouti ve výrok:  
*na povrchu slunce naležají se tmavější skvrny a světlejší místa  
 a slunce otáčí se kolem své osy.*

Fabricius vypravuje, kterak začátkem r. 1611, pozoruje slunce při východu, spatřil na něm skvrnu, o níž s počátku myslel, že jest oblakem na zemi, o které se však později přesvědčil, že náleží k slunci. Pro přílišnou záři musel konečně přestati pozorovat. Očekával s velkým napnutím druhý den a s rozkoší spatřil skvrnu opět, která tudíž nepochybně náležela k slunci. S podivením však spozoroval, že nebyla skvrna na témž místě co den před tím, i připadl se svým otcem na myšlenku, pozorovati slunce celý den pomocí malého otvoru, jímž se obraz slunce do tmavého pokoje na bílou desku promítal (vynález temnice). Spůsobem tím viděli velmi jasně onu skvrnu, která v podobě obláčku tmavého během několika dnů značně na západní stranu slunce byla postoupila, načež se objevila na východním kraji druhá a později i třetí skvrna, jež vesměs v témž směru se pohybovaly a v témž pořádku na západním kraji zmizely. Napnutě očekával Fabricius jich znovu objevení, zmítán ještě obavami a pochybnostmi; po desíti dnech spatřil první skvrnu znovu na východním kraji slunce i nabyl tím přesvědčení, že skvrny náležejí povrchu slunce a že toto se otáčí kolem určité osy.

*Scheiner* domníval se z počátku, že skvrny, které na slunci objevil, jsou oběžnice velmi blízké povrchu slunečnímu; tyto oběžnice, „*Sidera Borbonia, Sidera Austriaca*“, udržely se delší dobu ve spisech oné doby, i když *Scheiner* sám původní náhled svůj odvolal a náhled *Galileiho* za pravý uznal. *Scheiner* pokračoval s pilností a vytrvalostí podivuhodnou ve svých pozorováních, jichž výsledky uveřejnil později ve spise velmi obšírném i rozvlácném.<sup>4)</sup> Nejdůležitější bylo určení doby rotační slunce na 26—27 dní, pak stanovení polohy rovníku slunečního k ekliptice, s kterou tvoří dle *Scheinera* úhel 6° až 8°.

<sup>4)</sup> *Rosa Ursina, sive Sol ex admirando facularum et macularum suarum phaenomeno varius nec non circa centrum suum et axem fixum ab ortu in occasum, consertione quasi menstrua super polos proprios mobilis, a Christophoro Scheiner Germano Suevo, ad Paulum Jordanium II Ursinum Braccianum Ducem 1630.*

*Galilei* tvrdí v prvním dopise svém, že skvrny jsou skutečné, tak jasné jak měsíc (tmavé tedy jen u porovnání s mnohem jasnějším ostatním povrchem slunce), že se skládají z látky ne příliš husté, že nejsou stálé, nýbrž podobné našim oblakům, a že nemohou býti oběžnicemi. V druhém dopisu mluví o jich společném pohybu, i jich obmezení na určitá pásma (jež nazval Scheiner později „královské zony“), dokazuje, že se nacházejí na slunci a ne nad sluncem, a tvrdí z pozorování blíže kraje slunce, že skvrny jsou hluboké a při tom různé hloubky (v. pozdější náhled Wilsonův), a že jich tmavost se menší blíže kraje. V třetím dopisu dokazuje otáčení se slunce a stanoví dobu jeho. Galilei poznal též první ony jasnější skvrny na slunci, jež se nejčastěji blíže tmavých skvrn nacházejí, a jimž dáno jméno *facule* (faculae).

Galilei pozoroval slunce při východu a západu bez vseliké ochrany proti záhubnému vlivu soustředěných paprsků slunečních i vykoupil výsledky, jichž docílil, konečným svým oslepnutím, čemuž se Scheiner vyhnul, upotřebiv barevných skel, kterýžto způsob pozorování od oné doby zobecněl.

Tak zahájena jest dlouhá řada pozorování skvrn slunečních, a množství hypotheses vysloveno na vysvětlení záhadných těch úkazů. Po nějakou dobu popírána i možnost existence takových skvrn od zarytých přívrženců Aristotelovy filosofie. „L'oeil du Monde ne peut avoir des ophthalmies“ volá jeden z těchto z olympického klidu svého vyrušených scholastických mudrců, kanovník Jan Tarde, a provincial řádu jezovitského odpovídá Scheinerovi, jenž mu byl svá pozorování sdělil: „Četl jsem několikrát Aristotelovy spisy od začátku do konce, i mohu vás ubezpečit, že jsem tam nikde nenalezl něco podobného tomu, co vy tvrdíte; jděte tedy, synu můj, upokojte se; buďte ubezpečen, že co máte za skvrny na slunci, jsou nedostatky vašich skel aneb vašich očí.“

Takové náhledy nemohly ovšem na dlouho podržeti vrch; leč také poznání skutečné povahy oněch nových zjevů neučinilo po dlouhou dobu žádných pokroků. Známost skvrn slunečních vedla pouze ke stanovení doby otáčení slunce, jež každý čelnější astronom dle svých pozorování provésti hleděl. Zdokonalením dalekohledu objevily se ovšem některé nové podrobnosti, zejména ztvrzen náhled již dříve ovšem ne zcela rozhodně vyslovený, že

větší skvrny se skládají z tmavějšího *jádra* (nucleus), okolo něhož se rozkládá poněkud světlejší *polostín* <sup>5)</sup> (penumbra), a že obvyčejně jsou vyprovázeny *fakulemi*, jež jsou kolem skvrn nakupeny.

Nový pokrok učiněn teprv po uplynutí půl druhého století. A. Wilson v Glasgowě pozoroval v listopadu 1769 s velikou pečlivostí značnou skvrnu, a dospěl k zajímavému výsledku, že *skvrny jsou prohlubiny v světlé látce, tvořící povrch slunce*, a jádro skvrn že se nalezá nejhloběji pod povrchem slunce. Skvrna kterou pozoroval, měla tvar dosti, pravidelně kulatý, a penumbra byla kolem jádra stejnoměrně rozdělena. Když se však ona skvrna přiblížila kraji slunce, obdržela v celku tvar podlouhle vejčitý a úžila se tím více, čím blíže byla kraji. Zároveň však ztrácela se vždy více ona část penumbry, která se nacházela na straně skvrny k slunci obrácené, kdežto rozměry druhé části blíže kraje ležící hrubě se nezměnily. Myslíme-li si celou skvrnu co nálevkovitou prohlubeň, jejíž dno zaujímá tmavější jádro, vysvětlí se tím veškeré ony úkazy nejjednodušším způsobem. Nový doklad k tomu důmyslnému vysvětlení obdržel Wilson, když se po uběhnutí poloviční doby rotační skvrna na východním kraji slunce opět objevila. Právě ona strana penumbry, která dříve jsouc obrácena ke středu slunce, se byla ztratila, byla nyní v plném svém rozměru (až na nepatrné změny, které s celou skvrnou průběhem jedné rotace nastaly) viditelná, kdežto druhá strana, *nyní* ku středu slunce obrácená, z počátku úplně scházela, později co velmi úzký, stále se šířící proužek se objevila.<sup>6)</sup>

Budiž zde hned podotknuto, že pozorování Wilsonovo dokazuje vlastně jen tolik, že tmavější jádro leží *pod* světlejší penumbrou, nikoli však, že obé, tudíž i celá skvrna, leží pod hladinou povrchu slunečného (v. později theorii Kirchhoffovu).

Proti náhledu Wilsonově o nálevkovitém tvaru skvrn vyslovil Lalande <sup>7)</sup> r. 1776 jinou theorii. Dle něho jsou skvrny

<sup>5)</sup> Jelikož by mohl název „polostín“ vésti k mylným náhledům o povaze předmětu jím naznačeného, bude vhodnější užití slova penumbra.

<sup>6)</sup> A. Wilson, Observations on Solar spots, Phil. Trans. of London Vol. 64, 1774.

<sup>7)</sup> Lalande, Mémoire sur la rotation du soleil, Mém. de l' Acad. de Sc. 1776.

vyvýšeniny pevného jádra slunečného, jež se střídavě odkrývají přílivem a odlivem ohnivé tekutiny, v kterou jsou téměř vždy ponořeny. Mlhoviny obkličující skvrnu (t. j. vnitřní tmavé jádro) připomínají na mělčiny, jež spatřujeme tam, kde má tekutá ona látka nejméně hloubky. Dlužno připomenouti, že týž náhled vyslovil zcela zřetelně již slavný J. Dominik Cassini roku 1671. Naproti tomu pronáší podobný náhled, jako Wilson, berlínský astronom Bode r. 1776; usnadnil pak vysvětlení penumbry ještě tím, že mezi tmavým jádrem a světlým oceánem jej pokrývajícím předpokládá mlhavou vrstvu. Otevře-li se pouze *fotosféra* (onen světlý oceán), vidíme skvrnu nepatrnější, pouhou penumbru bez jádra; jest-li se však otvor utvoří v obou vrstvách, spatřujeme tmavé jádro obklíčené penumbrou.

Spůsobem tím upravena byla dráha slavnému pozorovateli *W. Herschelovi*, který náhledy ve směru naznačeném se vyvinující zdokonalil, ustálil a veškerou váhou své mocné autority na dlouhé doby panujícími učinil. Pozornost jeho na týž předmět byla obrácena roku 1779, kdy se objevila na slunci skvrna tak velká, že ji bylo lze viděti prostým zrakem. Dalekohledem pozorována skládala se ze dvou částí, z nichž větší měla 1' 8" v průměru (t. j. byla čtyřikrát delší než průměr země). Výsledky svých pozorování, v nichž do podrobnosti popisuje a ve všech jednotlivostech probírá úkazy na slunci, jež mu jeho mohutný teleskop zjevil, sděluje ve dvou pojednáních r. 1795 a 1801.<sup>8)</sup> V pojednáních těch doplňuje náhledy Wilsonovy a Bodeovy tímto spůsobem: kolem tmavé koule, která byla jako země obydlitelná, nachází se jasná, průzračná atmosféra, v které visí ve výšce 70—80 mil, tmavé, jen slabě ozářené mlhoviny (oblaka), tvořící vrstvu chránící povrch slunce před zhoubným vlivem zevnější vrstvy, fotosféry. Tato fotosféra zdá se mu býti vrstvou světelkujících nesouvisících oblaků velmi nestejného, nepravidelného povrchu. Dále se domnívá, že vystupuje z povrchu pevného jádra elastické fluidum neznámého původu, jež při slabém působení vytváří ve vrstvách hořejších jen malé, nepatrné tmavé tečky, *póry*, které jsou na povrchu slunce pomocí větších dalekohledů vždy viditelné, kdežto silné bouřlivé výbuchy onoho

<sup>8)</sup> *W. Herschel*, Observations on solar spots, Phil. Trans. 1795, 1801.



fluida, rozrývající první vrstvu mlhovin a u větší ještě míře druhou vrstvu zářících oblak, dávají vznik větším skvrnám. Fakule pak jsou vyvýšeniny fotosféry, t. j. části zářících oblaků, vznášející se značně nad průměrnou hladinou celé fotosféry. Pro nepravidelný povrch slunce porovnává jednou pohled na ně s pomerančem, kterémuž obrazu zajisté přisvědčí každý, jenž se na slunce díval.

Aby získal analogii pro onu vrstvu zářících oblaků, z nichž se skládá fotosféra, připomíná naše severní záře, dokládá: „uvážíme-li, jaká by musela býti záře prostory naplněné v šířce 2 až 3 tisíců mil (angl.) takovým světlem, jaké někdy vídáme v naší atmosféře, tož by zdánlivá jasnost takovéto vrstvy, pozorované ve vzdálenosti slunce, nebyla mnohem menší než-li jasnost onoho světlého fluida slunečního.“

Herschelovi neušla námitka, vyvozená proti jeho theorii z ohromného tepla vyzářeného sluncem do vzdálenosti naší země, následkem čehož by musela na samém povrchu slunce panovati teplota, při které by se každá nám známá látka v plyn obrátila. Námitku tu hledí vyvrátiti způsobem, který za jeho dob, kdy přirozená tepla povaha nebyla ještě náležitě prozkoumána, měl jakousi oprávněnost. Vyslovuje totiž náhled, že teplo se splozuje slunečními paprsky teprv, když tyto *se sloučí* s látkou tepelnou, obsaženou v předmětech takto oteplených. Na stvrzení svého náhledu uvádí sněhem kryté vrchole vysokých hor, a zimu, již zkusili větroplavci ve vyšších vrstvách vzduchu; i dokládá, „že potřebujeme pouze připustiti, že jsou na slunci samém pružné tekutiny, skládající jeho atmosféru, a látky na jeho povrchu takového druhu, že nepodlehají přílišně vlivu jeho vlastních paprsků, což potvrzuje též, zdá se, jich mohutné vyzařování.“ Jinde opět opíraje se o analogii poukazuje k tomu, jak pošetilí by byli obyvatelé měsíců, náležejících k naší zemi, k Jupiteru, Saturnu a Uranu, kdyby o svých centrálních tělesech (o jmenovaných oběžnicích) předpokládali, že jsou na světě pouze pro to, by udržely ony měsíce v jejich dráhách a osvětlovaly je v noci. Úvahy podobné měli by obyvatelé oběžnic učiniti moudřejšími, než jsou domnělí obyvatelé oněch měsíců. „Zajisté bychom neměli říci: slunce (ono těleso ohromné, jež by v sobě uzavřelo celou dráhu měsíce) jest pouze středem přitažlivosti pro nás. Ze zkušenosti známe, že vykonávání služeb velmi blahodárných

oběžnicím podřízeným může býti sloučeno s důstojností vyšších účelů; a následkem těchto úvah o analogii se opírajících, podporovaných teleskopickým pozorováním, které patrně též náhled potvrzuje, měli bychom bez rozpaků připustiti, že slunce jest bohatě obdařeno obyvateli.“

Hlavní váha prací Herschelových nespočívá však v těchto nyní již překonaných názorech, nýbrž na zevrubném a pečlivém pozorování, jež provedl obrovským svým dalekohledem, a jímž jednak mnohé nové nepopíratelné, poněvadž na pozorování založené pravdy objevil, jednak studium slunce, posud nevalně pěstované, v mohutný proud uvedl. Co nejpodrobněji popisuje veškeré zjevy na slunci od nejmenších *tmavých por* a *světlých zrnok* (nodules, corrugations), jež jsou příčinou zrnité-drsného povrchu slunce, (jak *nám* se jeví, neb ona zrnka mají na sta mil průměru), až k velikým skvrnám, zvěstujícím mohutné převraty na povrchu slunce. Popisuje rozrušení světlé látky kolem velkých skvrn, kupící se zde v jasné fakule; světlé proužky neb mosty (luminous bridges) sáhají z rozrušené fotosféry dovnitř tmavého jádra, ano z jednoho kraje na druhý; bělavá, nestejně jasná mlhovina pokrývá je z částí neb úplně. Tyto podivné útvary, následky to vystupujících proudů, toto bouřlivé vznikání skvrn, fakulí, brázd a vrcholů naznačují dle Herschela mohutné vyzařování světla; nepatrný počet skvrn slunečních a souvisících s nimi úkazů dokazují zmenšený vývoj světlového záření a tudíž méně blahodárné působení na teplotu naší země a na její vegetaci. Myšlenku tu chtěl Herschel zkoušeti, nemaje tehdy po ruce meteorologických dat, pomocí cen obilních v jednotlivých letech, zejména v letech 1676—84, 1686—88, 1695—1700, 1795—1800, jež se dle pozorování vyznamenávala nedostatkem skvrn slunečních. Prostředek takový byl ovšem velmi nedostatečný k přesnému řešení oné otázky, neboť ceny obilní zvláště v zemi jednotlivé (v Anglii) nejsou spolehlivým měřítkem průměrné teploty celé země. Byl také v novější době, jak později shledáme, Herschelův náhled úplně zvrácen, ačkoli on sám se domníval, že jej byl na základě onoho pozorování s cenami obilí potvrdil.

Herschelovy názory zůstaly po dlouhou dobu panujícími, i tehdy, když rozvoj fysikálních vědomostí, zejména hlubší proskoumání povahy tepla, nemožnost jejich dokázati již mohly.

Teprv doba nejnovější, jejíž výskumy právě obšírněji vyložití hodláme, a jejíž začátek prvními pokroky po Herschelovi učiněnými, aneb časově počítím XIX. století jest naznačen, teprv doba ta odvážíla se otrástiti soustavou, již hájila autorita předního pozorovatele všech dob.

Vylíčiti souvisle rozvoj doby této, značilo by vyčerpati předmět náš, jež v soustavnějším rozdělení chceme čtenáři předložit, aniž by bylo hrubě možno, jelikož jsme ještě v plném proudu doby té. Musíme se tudíž obmeziti na vytknutí hlavních momentů a poukázání k předním badatelům na poli astronomie solární.

Syn Williamův *John Herschel* obral si za hlavní předmět svého studia *nestejné rozdělení skvrn na povrchu slunečním*, jež hledí vysvětliti proudy vzduchovými na povrchu slunce; podobně vznikají větry passatní na zemi. Naproti tomu vyšetřil *Schwabe* v Dessavě *nestejné rozdělení skvrn v čase*, čili periodicitu v objevení se skvrn slunečních i našel onu proslavenou *jedenáctiletou periodu*, ku které se obšírně vrátíme. V stejném směru pracoval *Wolf* v Curichu, opíraje se o výsledky pozorování Schwabova, kteréž doplnil vyšetřením souvislosti této periody s úkazy magnetickými, souvislosti naznačené ponejprv *Lamontem* v Mnichově r. 1850. Četné práce nejnovější doby potvrzují čím dále tím více velikou důležitost oné periody pro meteorologii na slunci i na zemi. R. 1859 počal *Carrington* řadu pečlivých pozorování, podniknutých hlavně za účelem tím, by se stanovila přesně doba rotace sluneční; i docíleny tu výsledky velmi zajímavé. V pracích takto podniknutých pokračovali s větším ještě úspěchem, majíce lepší stroje, užívajíce zejména též fotografie k dennímu zaznamenávání všech úkazů na slunci, *De La Rue*, *Balfour Stewart* a *Loewy* v *Kewu*.

Vzácný úkaz astronomický, *úplné zatmění slunce měsícem*, zavalil podnět k novým důležitým vynálezům. Zde však musíme se na okamžik ještě vrátiti k dobám starším. R. 1706 sděluje *Stannyan* Flamsteedovi, že se při zatmění slunce, jež téhož roku pozoroval, před vynořením slunce ze stínu objevil *krvavě červený pruh světla*, který trval jen as 6—7 sekund, načež sluneční paprsky ve své obyčejné záři probleskly, zastíňující vše ostatní. Zdá se, že *Stannyan* onen úkaz vztahoval ke slunci, jelikož se

o měsíci nezmiňuje; leč Flamsteed, co uznaná autorita, přičítal jej bez dalšího vyšetření měsíci, jehož domnělá atmosféra se na slušnou výši vypočítala. R. 1715 pozorovali *Halley* a *Louville* podobný úkaz při zatmění, popisující jej co „dlouhý, velmi úzký pruh rudého světla, jenž zbarvil tmavý kraj měsíce,“ co „oblouk sytě červené barvy.“ Leč myšlenka, že by náležely k měsíci, nebyla v pochybnost brána, a *Vassenius* mluví r. 1733 směle o červenavých skvrnách, jež viděl v atmosféře měsíce. Přes jedno století musíme přejít až k r. 1842, kdy zatmění slunce, pozorované četnými a výtečnými pozorovateli, konečně v pochybnost uvedlo posud platné mínění, pochybnost, která se následkem pozorování r. 1851 a 1860 v jistotu obrátila, že totiž ony červené výběžky nebo skvrny, *protuberance* neb *prominence*, náležejí povrchu slunce. Co však jsou výběžky ty? na tuto otázku neodpověděl dalekohled, nýbrž spektroskop, jenž se od roku 1860, kdy zásady spektrální analýzy všeobecného rozšíření doznaly<sup>9)</sup>, poznenáhla stal nejdůležitějším nástrojem pozorovatelů slunce. Od onoho roku počínají se ony důležité, epochální práce, jež zahájili vyšetřením spektra slunečního *Kirchhoff* a *Angström*, načež následovali *Respighi*, *Secchi*, *Lockyer*, *Huggins*, *Janssen*, *Faye*, *Rayet*, *Zöllner*, *Plücker* a *Hittorf* a množství jiných. V upotřebení spektroskopu k pozorování slunce dlužno ještě vytknouti rok 1868 co dobu důležitého pokroku. Současně našli tehdy *Lockyer* a *Janssen* metodu, pozorovati *protuberance* nejen za vzácných příležitostí úplného zatmění, nýbrž v kterýkoli čas, kdy vůbec obloha pozorování dovoluje. Takto docíleny během několika málo let výsledky, k nimž by bez šťastného vynálezu obou učenců celá staletí byla nestačila. Také theoretickými úvahami, jež měly za předmět poměr tepla a práce, objasněny některé otázky, týkající se slunce a jiné naznačeny, jichž řešení jest úlohou nejbližší budoucnosti. V ohledu tom budiž mezi jinými jmenován *Mayer*, *Helmholtz*, *Clausius*, *Thomson*.

Se všemi těmi jmeny setkáme se neustále během dalšího výkladu, kterýž bude jaksi provedením náčrtku zde naznačeného v pořádku ovšem více soustavném než chronologickém.

(Pokračování.)

<sup>9)</sup> V. Časopis sv. VI. str. 77 a 111.