

5/2014

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU



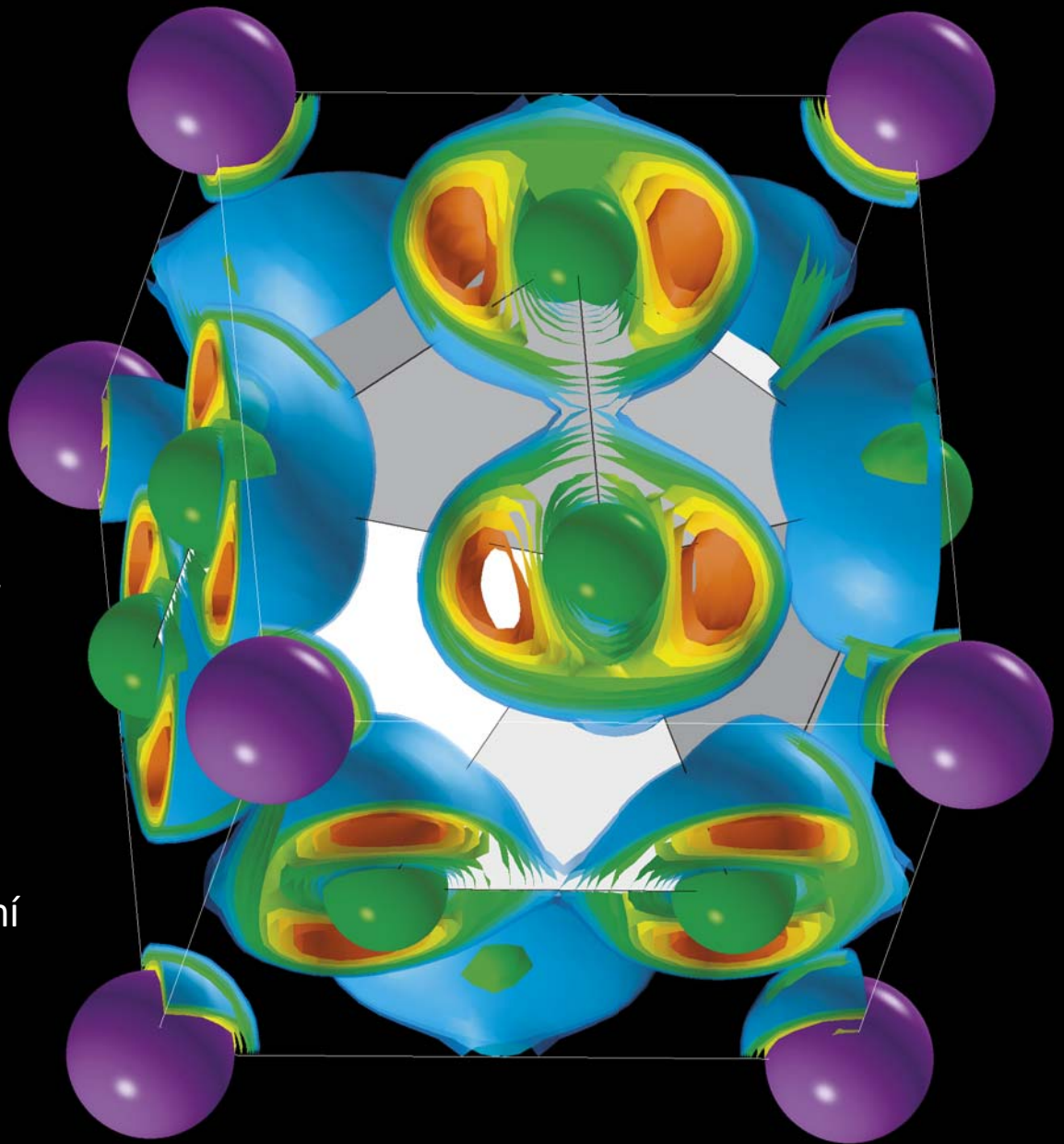
Jaroslav
Šafránek: fyzik
a popularizátor
fyziky a techniky

Fyzika vysokých
tlaků a teplot

Časově rozlišená
difrakce

Historie plánování
výzkumu

Hvězdná hmota
v úlohách MFO



Fyzikální ústav Akademie věd České republiky, v. v. i., Praha
<http://ccf.fzu.cz>

svazek 64

ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU

5/2014

Založen roku 1872 jako
„Časopis pro pěstování matematiky a fyziky“
Vydává Fyzikální ústav Akademie věd
České republiky, v. v. i.
Vychází 6 čísel ročně,
uzávěrka tohoto čísla: říjen 2014

Founded in 1872 as „Časopis pro pěstování
matematiky a fyziky“ "The Journal for
Cultivation of Mathematics and Physics"
Published bimonthly in Czech and Slovak by
Institute of Physics, v. v. i.
Academy of Sciences of the Czech Republic

Vedoucí redaktor – Editor-in-Chief:
Libor Juha

Oboroví redaktoři – Associate Editors:
Pavel Cejnar, Michal Fárnik, Jiří Limpouch,
Peter Lukáč, Jan Mlynář, Karel Rohlena,
Patrik Španěl, Jan Valenta, Vladimír Wagner

Redakční rada – Editorial Board:
Ivo Čáp, Pavel Demo, Antonín Fejfar, Ivan Gregora,
Eva Klimešová, Jan Kříž, Petr Kulhánek,
Štefan Lányi, Jana Musilová, Martin Orendáč,
Fedor Šimkovic, Aleš Trojáněk

**Sekretariát redakce –
Editorial Office Administration:**
Jana Tahalová
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
Na Slovance 2, 182 21 Praha 8
tel.: 266 052 152, fax: 286 890 527
e-mail: cscasfyz@fzu.cz, http://ccf.fzu.cz

Jazyková úprava:
Stanislava Burešová, Lýdia Murtinová

Technický redaktor a grafik:
© Jiří Kolář

WWW stránky: Matěj Bulvas

Tisk: Grafotechna Print, s. r. o.

Cena jednoho výtisku je 85 Kč
při odběru v prodejnách nebo v redakci.
Objednávky a prodej jednotlivých čísel
v ČR vyřizuje redakce.

Na Slovensku časopis rozšiřuje
Jednota slovenských matematikov a fyzikov,
pobočka v Žiline, Ul. 1. mája 32, 010 01 Žilina,
e-mail: ivo.cap@fel.uniza.sk

Distribution rights in foreign countries:
Kubon & Sagner, PO Box 240108,
D-8000 München 34

Časopis je od 31. 1. 2014 zařazen na
Seznam recenzovaných neimpaktovaných
periodik vydávaných v ČR.
Registrace: MK ČR E 3103,
ISSN 0009-0700 (Print),
ISSN 1804-8536 (Online).
Copyright © 2014
Institute of Physics of the ASCR, v. v. i.



Editorial



Vážení čtenáři,

právě probíhající rok krystalografie si v tomto čísle časopisu připomeneme blokem příspěvků zaměřených na změny struktury pevných látek vyvolané setrvalým nebo přechodným působením vysokých tlaků. Aktuální výsledky dosažené v diamantové vysokotlaké cele vybavené laserovým ohřevem tam silně stlačených látek a jejich rentgenovou strukturní analýzou svazkem synchrotronového záření zasazuje do širšího kontextu Zuzana Konôpková. Tyto práce jsou motivovány potřebou hlubšího porozumění chování látek v nitru planet, především naší Země.

Následuje referát Jiřího Kamaráda, pokrývající vysokotlaké vlastnosti širokého spektra látek – od anorganických, částečně již zmíněných v Aktualitě, až po biomolekulární pevné látky a potraviny, jejich vysokotlaké zpracování a konzervaci. Zatímco první dva příspěvky pojednávají o pevných látkách vystavených vysokým tlakům delší dobu, Štefan Michalik referuje o procesech spojených s průchodem rázových vln pevnou látkou a o metodách umožňujících provádět rentgenovou strukturní analýzu s vysokým časovým rozlišením.

K poznání historie fyziky přinášíme v tomto čísle nejdříve podrobný referát o vývoji organizace a řízení vědeckého výzkumu v našich zemích po druhé světové válce ve srovnání se sousední Německou demokratickou republikou. Z historických osobností pak připomínáme významnou a barvitou osobnost prvorepublikové a poválečné experimentální a technické fyziky Jaroslava Šafránka. Přestože zanechal stopu hned v několika fyzikálních disciplínách – fyzice pevných látek (především magnetik), optice, fyzikální elektronice, akustice, lékařské fyzice –, proslul zejména svou vědecko-technickou a popularizační prací na poli snímání, přenosu a zobrazení televizního signálu. Šafránek byl velmi aktivním a ceněným vyučujícím a popularizátorem. Přestože se u studující mládeže, v technických kruzích a mezi poučeným širším publikem setkával s kladným přijetím, akademickým establishmentem nebyl pro svou otevřenou a sebevědomou povahu oblíben. Tyto jeho osobní vlastnosti zákonitě vedly i k potížím, které měl s ustavujícím se komunistickým režimem. Doklady o tom všem podáváme v rubrice Dokumenty.

V rubrice Mládež a fyzika pak pro náš časopis vybrali Jan Kříž, Ivo Volf a Bohumil Vybíral úlohy MFO pojednávající o fyzikálních procesech probíhajících ve hvězdách. Porozumění chování hmoty uvnitř hvězd a planet je jednou z hlavních motivací studia stavových vlastností látek za extrémních podmínek – viz aktualita a první dva referáty.

V srpnu zemřel Vladimír Kamberský, dlouholetý vědecký pracovník Fyzikálního ústavu AV ČR v Praze. Přinášíme nekrolog tohoto významného odborníka v oboru magnetických vlastností pevných látek, především jejich tenkých vrstev. Redakce a vydavatel časopisu vyjadřují upřímnou soustrast jeho rodině i kolegům.

Krátce před odesláním tohoto čísla do tisku jsme se dozvěděli o nečekaném skonu Ivo Volfa – dlouholetého spolupracovníka redakce, odborníka na výuku fyziky a profesora Univerzity Hradec Králové. Naše kondolence tedy nyní míří i do Hradce. V příštím čísle přineseme nekrolog věnovaný životu a dílu profesora Volfa.

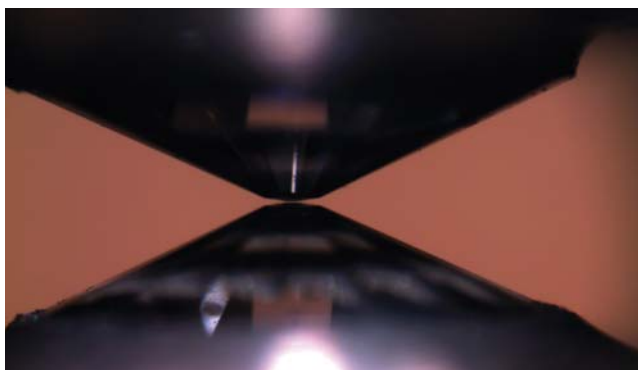
Libor Juha
vedoucí redaktor

Obsah

AKTUALITY

Diamanty – okná do stredú Zeme 286

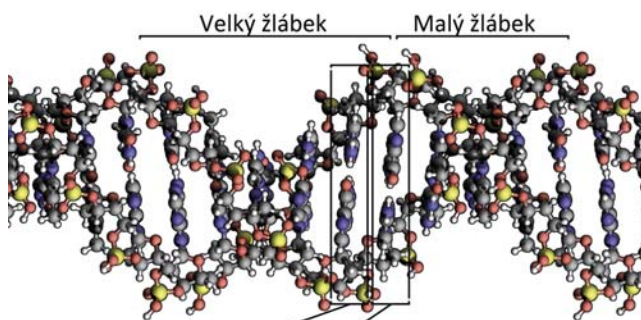
Zuzana Konôpková



REFERÁTY

Vlastnosti veľmi silne stlačených látok
se študujú již dlouho,
stále však umí překvapit 290

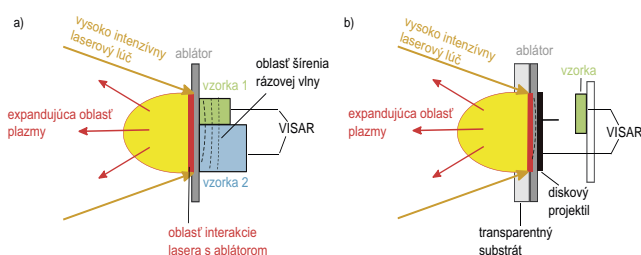
Jiří Kamarád



REFERÁTY

**Rázová kompresia a časovo rozlíšiteľná
röntgenová difrakcia**
Nástroje štúdia materiálov v extrémnych
podmienkach 295

Štefan Michalik



HISTORIE FYZIKY

**Vývoj plánování vědy
v Československu a NDR v letech
1945–1989** 302

Martin Franc, Miroslav Kunštát



HISTORIE FYZIKY

Fyzik Jaroslav Šafránek 313
(1890–1957)

Jiří Jindra



DOKUMENTY

Curriculum vitae 318

Jaroslav Šafránek



**Převýchova vědce:
případ Jaroslava Šafránka** 318, 328

Doubavka Olšáková

Vzpomínky a paměti (životopis) 318, 331

Vladimír Novák

Obrázek na obálce: Elektronová lokalizácia v kubickej štruktúre NaCl₃; tuná str. 288–289.

Menší vložený obrázek: Jaroslav Šafránek (1890–1957). Více na str. 313–332.

MLÁDEŽ A FYZIKA

**Hvězdy v úlohách
Mezinárodní fyzikální olympiády –
vznik a rovnováha** 333

Jan Kříž, Ivo Volf, Bohumil Vybíral



MLÁDEŽ A FYZIKA

Asijská fyzikální olympiáda 338

Ivo Volf, Jan Kříž



ZPRÁVY

**Rozloučení s RNDr.
Vladimírem Kamberským, CSc.** 341
(11. 4. 1935–18. 8. 2014)

Karel Závěta



ZPRÁVY

**Veletrh nápadů učitelů fyziky 19
pohledem účastníků** 344

Vít Bednář, Jaroslav Reichl



ZPRÁVY

**XVII. seminář o filosofických
otázkách matematiky a fyziky** 345

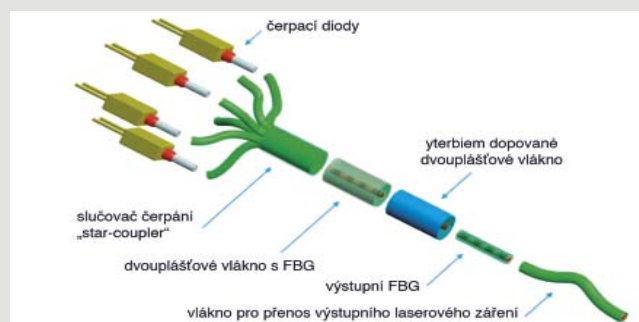
Aleš Trojánek



RECENZE KNIH

**Pavel Peterka a kol.
Vláknové lasery** 346

Hana Turčičová





Diamanty – okná do stredu Zeme

Zuzana Konôpková

DESY Photon Science, Notkestrasse 85, D-22607 Hamburg; zuzana.konopkova@desy.de

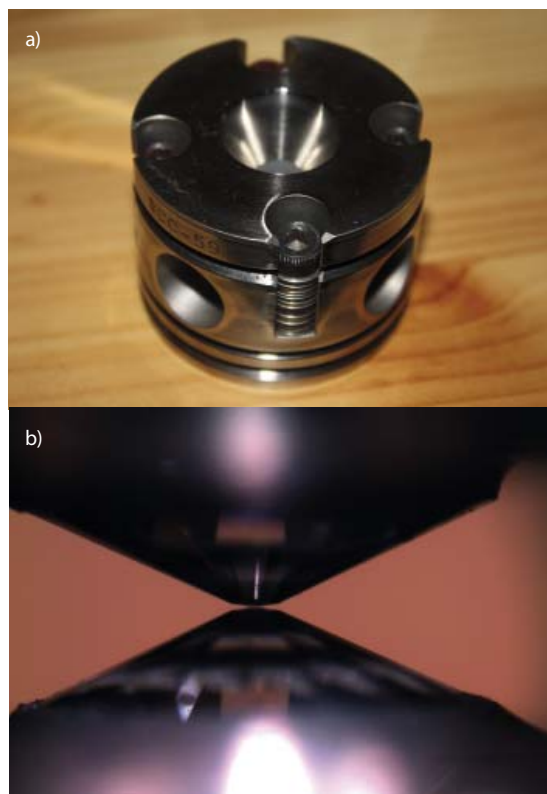
Už pred mnohými rokmi teória fyziky tuhých látok predpovedala, že s narastajúcim tlakom nadobúdajú látky jednoduchšie a tesne usporiadané kryštalické štruktúry. Avšak v posledných dvoch desaťročiach odhalili vysokotlakové experimenty skombinované s *in-situ* röntgenovou difrakciou množstvo zložitých štruktúrnych a elektronických fázových premien v látkach, ktoré boli dovtedy považované za relatívne jednoduché systémy. Tieto nové výsledky spôsobili prevrat v našom chápaní fungovania chemických väzieb v extrémnych podmienkach.

Podmienky vysokých tlakov (P) a teplôt (T) sa vyskytujú vnútri planét a hviezd. V skutočnosti väčšina hmoty vo vesmíre existuje v extrémnych P - T podmienkach, a teda tlaky (~ 1 bar alebo 1 atmosféra) a teploty (~ 300 K), na aké sme zvyknutí na povrchu našej Zeme, sa považujú skôr za exotické. Štúdium látok pri pôsobení vysokých tlakov je z veľkej časti motivované práve geofyzikálnymi problémami, teda z akých hornín je naša planéta tvorená, akú majú kryštalickú štruktúru a fyzikálne vlastnosti a aké chemické reakcie medzi nimi prebiehajú? Zodpovedanie týchto a podobných otázok je súčasťou pochopenia omnoho väčšieho kontextu – pohyb litosférických dosiek a s nimi súvisiace zemetrasenia a tvorba horských masívov a sopiek, či generovanie magnetického poľa, ktoré nás chráni pred vysokoenergetickým vesmírnym žiarením.

Výskum zaoberajúci sa štúdiom látok pri pôsobení extrémnych podmienok sa v princípe delí na dve časti – statickú a dynamickú kompresiu.

Technika dynamickú kompresie využíva rázové vlny (shock waves), v ktorých však spolu s tlakom rapidne stúpa i teplota až na hodnoty okolo 10^4 K. Obdobnou, a v súčasnosti relatívne novou a rýchlo sa rozvíjajúcou technikou je tzv. „ramp compression“, ktorá využíva časové tvarovanie laserového pulzu na postupné stláčanie hmoty [1]. Pomalým stláčaním hmoty – pomalým v porovnaní s časovými škálami nábehu rázovej vlny – je možné vyhnúť sa obrovskému nárastu teploty, čím P - T podmienky vo vzorke dosiahnu hodnoty, ktoré ležia bližšie k isentrope (adiabate) ako k Hugoniovej krivke [2]. Časové škály dynamických experimentov sú extrémne malé – trvajú len zlomky sekúnd, typicky niekoľko nanosekúnd – na rozdiel od statických experimentov, ktoré dokážu udržať vysoké tlaky hodiny až roky.

Technika statickej kompresie nám umožňuje skúmať hmotu v diamantových celách (DAC) pri tlakoch rádovo niekoľko megabarov a teplotách až niekoľko tisícok kelvinov – blízko podmienok, aké panujú vnútri zemského jadra (360 GPa, 5000 až 6000 K) [3]. Takéto tlaky a teploty sú však už na hranici možností laserovo zahrievanej diamantovej cely (laser-heated diamond anvil cell – LH DAC), ktorá dnes patrí k bežnému príslušenstvu vo vysokotlakových výskumných laboratóriách na statickú kompresiu materiálov (obr. 1a). Jadro cely tvoria dva diamanty schopné čeliť obrovským mechanickým napätiam vďaka tomu, že stoja ďaleko na vrchole Mohsovej stupnice tvrdosti. Navyše, diamanty sú priehľadné v optickej, infračervenej aj röntgenovej oblasti elektromagnetického žiarenia, čo nám umožňuje vidieť ako sa vzorka mení pod tlakom, zahrievať vzorku infračervenými laserovými lúčmi, či



Obr. 1 a) Symetrická diamantová cela, b) pohľad z boku cez „okno“ diamantovej cely na skosené (beveled) diamanty s pracovnými ploškami priemeru 80 mikrometrov.

Vlastnosti velmi silně stlačených látek

se studují již dlouho, stále však umí překvapit

Jiří Kamarád

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6; kamarad@fzu.cz

Článek shrnuje nejvýznamnější výsledky studia vlastností látek při působení extrémně vysokých tlaků posledních dvou až tří desetiletí. Přes zřejmou experimentální náročnost studia bylo takovým tlakům v uplynulých letech vystaveno velmi široké spektrum látek – od nejjednodušších chemických prvků až po složité biologické materiály. Pojednáváme zde jak o fundamentálních aspektech výzkumu silně stlačených látek, tak o jeho aplikacích v různých vědních oborech – od planetologie až k potravinářství.

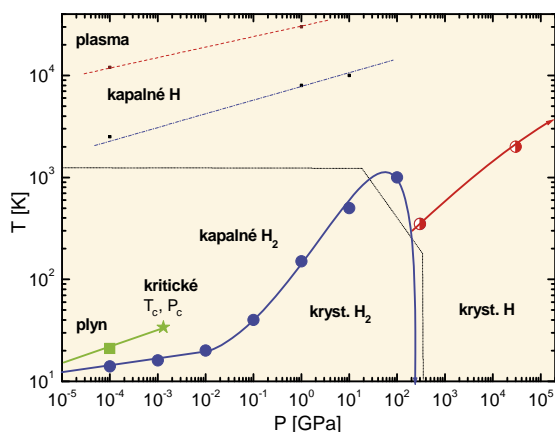
Uběhlo již více než čtvrt století od posledního pokusu zachytit v přehledovém článku tohoto časopisu základní změny vlastností a chování látek v závislosti na klesajících vzdálenostech mezi jejich atomy [1]. Referát o „fyzice pevných látek za vysokých tlaků“ tehdy charakterizoval obecné trendy změn v elektronové struktuře prvků a odpovídající změny jejich vlastností vyvolané působením vnějších tlaků v rozsahu desítek GPa. Bylo to období nastupujícího rychlého rozvoje experimentální techniky, teoretických metod a výpočetních možností v této oblasti výzkumu. I když popis projevů extrémně husté hmoty, která tvoří jádra velkých vesmírných útvarů a těles, je stále ještě doménou teoretických fyziků a jejich modelů, experimentální technika již dnes umožňuje zkoumat v laboratořích vlastnosti a chování látek za tlaků stovek GPa (100 GPa = 1 Mbar \approx milion atm) a teplot tisíců $^{\circ}\text{C}$, tj. v podmínkách, které panují v jádru naší Země a v jádrech okolních planet. Velmi rychlé, takřka zlomové rozšíření vysokotlakého výzkumu do mnoha vědních oblastí umožnilo zejména dostupné a zvládnutelné používání diamantových tlakových komůrek (DAC – *diamond anvil cell*). Zcela současný a vysoce fundovaný popis této experimentální vysokotlaké techniky je uveden v článku Z. Konôpkové na předchozích stránkách tohoto čísla časopisu [2].

V návaznosti na minulý referát [1] bude v tomto článku uvedeno několik nových, nejen zajímavých, ale i velmi závažných poznatků dosažených při studiu látek za vysokých tlaků v poslední době. Teoretické modelování poskytuje nejen hlubší pochopení odhalovaných jevů, ale je již často i inspirací pro plánování nových experimentů. Vysokotlaké experimenty za vysokých teplot přispěly významným způsobem k novému popisu vnitřní struktury Země [2]. Odhalení naprosto nečekaného vývoje krystalových struktur lehkých prvků bylo největším překvapením na přelomu století, o které

se zasloužilo použití DAC ve spojení se synchrotrou. K nejrychlejšímu a nejrozsáhlejšímu rozvoji studia látek za vysokých tlaků však došlo v oblasti biologických věd, počínaje odhalením vlivů tlaku na strukturu základních biosloučenin až po aplikace vysokých tlaků v oblasti zpracování potravin.

Ohřívá „děšť“ helia Saturn a Jupiter?

Dva nejjednodušší prvky, vodík a helium, jsou trvale předmětem intenzivního výzkumu v oblasti maximálně dosažitelných tlaků a teplot z prostých důvodů. Jsou to nejrozšířenější prvky ve vesmíru, přítomné ve většině vesmírných těles a jsou nejpřístupnější teoretickému kvantově-mechanickému popisu – atomární vodík lze popsat analytickými funkcemi. Pro teoretické fyziky jsou tak všechny dosažené experimentální poznatky „tvrdým“ testem teoretických modelů popisu hmoty v extrémních podmínkách. Zcela nedávno vyšla naprosto mimořádná souhrnná práce „*The properties of hydrogen and helium under extreme conditions*“ [3], která dokumentuje a kriticky hodnotí dosažené expe-



Obr. 1 Fázový diagram vodíku s vyznačenými fázemi.

Rázová kompresia a časovo rozlíšiteľná röntgenová difrakcia

Nástroje štúdia materiálov v extrémnych podmienkach

Štefan Michalik

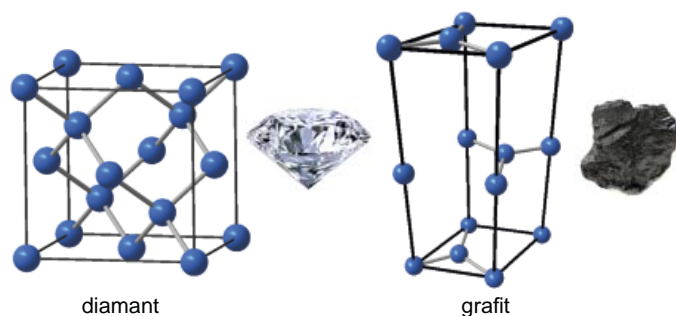
Oddělení radiční a chemické fyziky, Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8; michaliks@fzu.cz

Príspevok pojednáva o realizácii dynamických vysokotlakových experimentov s využitím generátorov rázových vln s dôrazom na využitie vysoko intenzívnych laserových impulzov. Keďže materiál vystavený extrémnym podmienkam prechádza rôznymi štruktúrnymi zmenami, v práci je predstavený základný koncept realizácie časovo rozlíšiteľnej röntgenovej difrakcie v časových škálach kratších ako nanosekundy za pomoci impulzných laserom indukovaných röntgenových plazmových zdrojov.

Úvod

Jednou zo základných charakteristík pevných látok je ich kryštalografická štruktúra, ktorá výrazným spôsobom ovplyvňuje ďalšie fyzikálne a chemické vlastnosti látok. Pravdepodobne najznámejším príkladom vplyvu kryštalografickej štruktúry na výsledný charakter látky predstavujú grafit a diamant¹. Aj napriek tomu, že v oboch prípadoch látka pozostáva len z atómov uhlíka, vlastnosti grafitu a diamantu sa zásadným spôsobom líšia. Diamant ako metastabilná forma uhlíka vzniká pri tlaku 4,5–6 GPa a teplote približne 900–1200 °C v hĺbke 100 až 200 km pod zemským povrchom [1]. Diamant predstavuje názorný príklad toho, ako kryštalografická štruktúra závisí od vonkajších parametrov, pri ktorých bola sformovaná.

V princípe je možné vysoké tlaky dosahovať pomocou dvoch základných prístupov: statickou a dynamickou kompresiou. O kvázi statickom stláčaní hovoríme, ak rýchlosť vyvolanej deformácie je cca 10^{-4} – 10^0 s⁻¹. V súčasnosti je statická kompresia určená na dosahovanie vysokých tlakov (desiatky až niekoľko stoviek GPa) založená najmä na využití dvoch proti sebe tlačiacich diamantových nákoviek, medzi ktorými je vložená vzorka. Viac sa o tejto technike môže čitateľ dočítať v článku Z. Konôpkovej uverejnenom v tom istom vydaní Československého časopisu pro fyziku [2]. Dynamická kompresia využíva k dosiahnutiu vysokých tlakov metódu rázových vln, ktorej princíp bude bližšie popísaný v nasledovnej časti textu. V tomto prípade je nábeh stlačenia materiálu veľmi rýchly a trvá veľmi krátko (niekoľko nanosekúnd až mikrosekúnd) v zá-



Obr. 1 Základné kryštalografické bunky diamantu a grafitu spolu s odpovedajúcim makroskopickým obrazom týchto dvoch minerálov.

vislosti od zvolenej techniky, čo odpovedá rýchlosti deformácie 10^6 – 10^9 s⁻¹.

Je potrebné si uvedomiť, že mechanizmus odpovede látok na zmenu vonkajšej záťaže sa môže zásadným spôsobom líšiť v závislosti od toho, či táto zmena prebieha v kvázi statických podmienkach alebo prebieha veľmi rýchlo. Ako názorný príklad posluži Bancroftovo nepriame pozorovanie fázovej transformácie železa pri tlaku 1,3 GPa počas dynamickej kompresie vyvolanej rázovou vlnou v roku 1956 [3]. V ďalšej časti textu budeme takýto typ dynamickej kompresie pre jednoduchosť označovať ako rázová kompresia. Existencia fázovej transformácie železa bola ihneď spochybnená P. Bridgmanom², ktorý realizoval pri rovnakom tlaku statické tlakové skúšky, avšak žiadnu fázovú transformáciu železa nepozoroval. Neskôr objavil určitú chybu vo svojom systéme merania tlaku a experiment zopa-

1 Okrem vyššie uvedených dvoch modifikácií uhlíka existujú v laboratóriách umelo syntetizované grafén a fullerén.

2 Percy Williams Bridgman je pokladaný za zakladateľa fyziky vysokých tlakov a za svoj príspevok k rozvoju statických metód štúdia materiálov pri vysokých tlakoch bol v roku 1946 ocenený Nobelovou cenou.

Vývoj plánování vědy v Československu a NDR v letech 1945–1989

Martin Franc, Miroslav Kunštát

Oddělení dějin Akademie věd, Masarykův ústav a Archiv AV ČR, v. v. i., Gabčíkova 2362/10, 182 00 Praha 8; franc@mua.cas.cz

Príspevek pojednává o vývoji organizace a řízení vědeckého výzkumu v Československu po druhé světové válce. Situace v našich zemích je zde srovnávána nejen se stavem v předcházejících epochách, ale souběžně i se stavem v nám patrně nejbližší zemi tehdejšího socialistického tábora – Německé demokratické republice.

Nemalá část vědců byla již roku 1945 přesvědčena, že v poválečném Československu se musí zásadně změnit systém řízení a organizace vědy. V některých oborech, např. ve zdravotnickém výzkumu, se modifikacím vědního systému intenzivně věnovaly i jednotlivé odbojové skupiny. Vycházely přitom z různých domácích i zahraničních představ. Základním výchozím bodem nových vizí zůstávalo přesvědčení o naprosté neudržitelnosti soudobých poměrů, které neumožňovaly dostatečný rozvoj mnoha oborů, zejména přírodních a technických věd. Hlavní výtky se týkaly především absence plánovitosti, nejasnosti koncepce výběru vědeckých pracovníků a jejich problematického sociálního zabezpečení. Často se hovořilo o neblahém vlivu ekonomické sféry na základní výzkum, který spočíval v preferenci některých odvětví slibujících rychlé finanční výstupy (např. cukrovarnictví). Jako nevyhovující se jevil také systém dosavadních institucí české vědy mimo univerzity a specializované vysoké školy. Vedle České akademie věd a umění (ČAVU) a Královské české společnosti nauk (KČSN) se jednalo hlavně o Masarykovu akademii práce (v období okupace nazývané Technická akademie) či o mezinárodní styky zabezpečující Československou národní radu badatelskou. Všechny tyto instituce byly pouze sdruženími špičkových vědců a fungovaly spíše na principu jakési grantové agentury, poskytující finanční podpory pro badatelskou činnost a jen ve velmi omezené míře provozovaly samotný výzkum. Vedle toho existovaly některé státní ústavy, zaměřené na humanitní vědy (Archeologický ústav, Slovanský ústav, Orientální ústav aj.) nebo na vědy přírodní, často s výrazným aplikačním přesahem (např. Státní radiologický ústav, Český hydrometeorologický ústav). Poměrně rozvinutou strukturu nabízel v meziválečném období z politických důvodů velmi preferovaný výzkum v zemědělství a důležitou roli vědeckého centra hrál rovněž Státní zdravotní ústav [1].

Zejména v období okupace po uzavření českých vysokých škol se mnoho špičkových českých vědců uchytilo ve výzkumných odděleních či závodech velkých firem. Skvělé výsledky byly dosahovány například u firmy Baťa, kde pracoval i Otto Wichterle, v plzeňské Škodě nebo v některých závodech Spolku pro chemickou a hutní výrobu či v důležitých farmaceutických společnostech (Interpharma aj.). Právě zde často vznikaly zárodky pozdějších předních ústavů akademie věd.

Bezprostředně po konci 2. světové války se pozornost soustředila na obnovení činnosti univerzit, vysokých škol a dalších institucí výrazně ochromených za okupace. Zároveň probíhalo sčítání nemalých ztrát české vědy a také její očista od kolaborantů. Pochopitelně právě v průběhu očisty docházelo k různým novým křivdám a nespravedlnostem a ne všem bylo měřeno stejným metrem. Došlo k likvidaci veškerého německého vysokého školství a vědeckých institucí v Československu. Vysoké školy byly zavaleny množstvím mladých lidí, kteří po roce 1939 nemohli studovat. Nápor vyučovacích povinností vyčerpával značnou část energie stávajících vědců. Navíc se začaly budovat nové vysoké školy nebo fakulty, což si vyžádalo další organizační síly.

Již v této době, konkrétně v roce 1946, československá vláda poprvé otevřeně deklarovala, že hodlá vybudovat centralizovanou akademii věd, která se stane klíčovou institucí v základním výzkumu, ale zároveň si uchová i reprezentativní úlohu. I pod vlivem zahraničních zkušeností, ať již sovětských nebo západních, začaly vznikat např. při ČAVU nové badatelské ústavy, nicméně celý proces nebyl nijak překotný. I představy o podobách plánování vědy se vyvíjely teprve postupně, nejprve probíhaly spíše snahy o lepší koordinaci výzkumných prací, k předepisování témat a základních úkolů zatím nedocházelo. Vyhláškou předsedy vlády č. 695 ze dne 8. února 1946 byl vytvářením dlouhodobých plánů výzkumné činnosti pověřen Státní

Fyzik Jaroslav Šafránek

(1890–1957)

Jiří Jindra

Ústav pro soudobé dějiny AV ČR, v. v. i., Vlašská 9, 118 40 Praha 1; jindra@usd.cas.cz

Příspěvek pojednává o osobnosti a díle významného prvorepublikového experimentálního a technického fyzika Jaroslava Šafránka. I když se věnoval práci v celé řadě fyzikálních oborů, nejvíce v našich zemích proslul jako průkopník a propagátor televize.

Šafránkova mladá léta

Jaroslav Šafránek se narodil v Plzni 23. 5. 1890 jako syn krejčího. Měl dva sourozence: sestru Annu, pozdější učitelku, a bratra Vladimíra, který vystudoval ČVUT a ve 30. letech v Plzni vlastnil a provozoval radiozávod. Už na gymnáziu měl velký zájem o přírodní vědy, hlavně o fyziku. Podle školního výkladu profesora fyziky Františka Lukavského (1874–?) a podle cizích pramenů napsal Fysiku o dvou dílech (532 + 389 stran) a Chemii (181 stran). Tyto práce (v rukopisu a v opisech) sloužily dlouho jako studijní pomůcka studentům plzeňského gymnázia. Gymnázium absolvoval roku 1909.

Po maturitě vstoupil na českou univerzitu v Praze, kde studoval na Filosofické fakultě fyziku a matematiku, pro které získal aprobaci učit v středních školách. Ještě jako student byl v říjnu 1913 jmenován asistentem Fyzikálního ústavu (FÚ) české univerzity,



Obr. 1 První Šafránkuv knižní titul vydaný roku 1918.

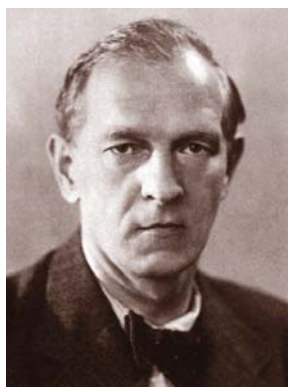
Stručný životopis Jaroslava Šafránka

1890	narození v Plzni
1901–1909	studium na plzeňském gymnáziu
1909–1913	studium matematiky a fyziky na FF české univerzity
1913–1945	asistentura na FF, později PřF UK
1914	PhDr.
1922–1923	stáž ve Francii (Štrasburk)
1927	habilitace na UK (docent experimentální fyziky) jmenování členem Patentního soudu jmenování členem Komise pro standardizaci učebních pomůcek habilitace na ČVUT (docent experimentální fyziky), jmenování členem Zkušební komise pro učitelství na měšťanských školách člen redakce Ottova slovníku naučného nové doby
1943–1945	středoškolský učitel
1946	jmenování řádným profesorem na LF UK v Plzni
1955	přechod na LF UK v Praze
1957	umírá v Praze

kde působili vynikající fyzici profesori Čeněk Strouhal (1850–1922) a profesor Bohumil Kučera (1874–1921). Šafránek už tehdy byl tak dobrý, že mu Kučera svěřoval suplování svých přednášek, a to v době, kdy Šafránek ještě studoval. Velmi mnoho se naučil od Strouhala, zejména umění přednášet. Přijal zásadu, že přednáška musí být podána posluchačům zajímavě a musí být prováděna bezvadným předvedením pokusů – a měl s tím úspěch. Sepsal disertaci „O fyzikálních vlastnostech selenu“. Disertaci napsal ručně krásným písmem, které je dnes vybledlé, protože nepoužil dobrý inkoust. Nedá se tudíž fotografovat. Disertace obsahuje 185 citací, všechny Šafránek prostudoval a komentoval. Oponenty disertace byli Strouhal a Kučera. Oba disertaci uznali za výbornou.

Šafránek – učitel

Po skončení studií na Filosofické fakultě, kde působil jako asistent, hledal Šafránek přiměřené zabezpečení na střední škole jako profesor. Učil tedy v letech 1914–1919 na pražských gymnáziích v Žitné a Truhlářské ulici, a to nejen své předměty, ale i logiku a psychologii. Dvojitá aktivita Šafránkova – na univerzitě a na gymnáziu – byla nad jeho síly, a tak se rozhodl soustředit svoji činnost jen na univerzitu. Přitom všem však přijal



Curriculum vitae

Jaroslav Šafránek

str. 319 [*Curriculum vitae*. Vlastním nákladem, Praha 1935, s. 5–8, 13–28]

Převýchova vědce: případ Jaroslava Šafránka

Doubravka Olšáková

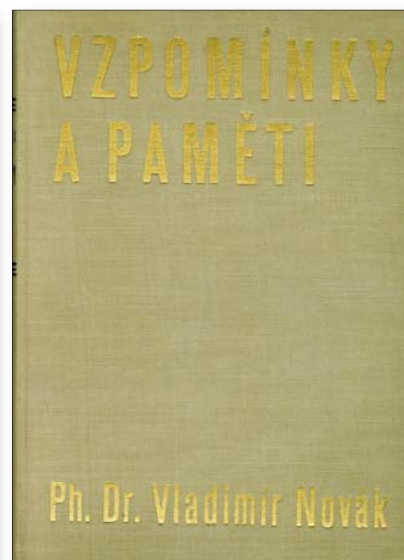
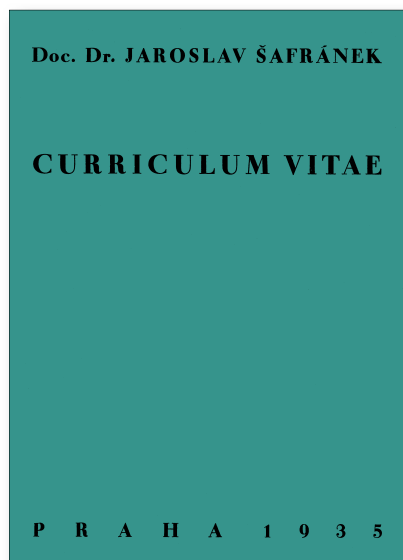
str. 328 [„Převýchova vědce: případ Jaroslava Šafránka“, *Věda jde k lidu!* Academia, Praha 2014, s. 213–217]

Vzpomínky a paměti (životopis)

Vladimír Novák

str. 331 [*Vzpomínky a paměti (životopis)*. Vlastním nákl., Brno 1939, s. 280–282]

Jako dobový dokument zde nejdříve přinášíme podstatné části Šafránkova vlastního životopisu, jež vydal vlastním nákladem v roce 1936. Tato, dnes naprosto běžná sebe prezentace vyvolala u starší generace univerzitních fyziků podrážděnou reakci. Důkaz o tom nalezneme v příslušné (zde též přetištěné) části autobiografie Vladimíra Nováka. Je velmi pravděpodobné, že Novák na Šafránka přenesl svou averzi k některým fyzikům starší generace, jmenovitě profesorům Felixovi a Posejpalovi. Třetím dokumentem je ukázka z knihy právě vydané nakladatelstvím Academia, v níž autorka líčí události provázející Šafránkovy přednášky ve Společnosti pro šíření vědeckých a politických znalostí v padesátých letech.



Hvězdy v úlohách Mezinárodní fyzikální olympiády – vznik a rovnováha

Jan Kříž, Ivo Volf, Bohumil Vybíral

Ústřední komise Fyzikální olympiády, Univerzita Hradec Králové, Rokitanského 62, 500 03 Hradec Králové

Představujeme dvě teoretické úlohy z posledních šesti mezinárodních fyzikálních olympiád, jejichž společným jmenovatelem jsou velmi jednoduché modely hvězd. První úloha popisuje vznik protohvězdy. Ve druhé úloze už soutěžící odhadují různé parametry hvězdy v rovnováze.

Astronomie (a astrofyzika) tradičně patřila k disciplínám velmi populárním mezi dětmi a přiváděla tak studenty ke studiu fyziky. O tom, že je její popularita stále vysoká, svědčí i fakt, že jsou úlohy s astrofyzikální tematikou často zařazovány do fyzikálních olympiád. Kromě toho v posledních dvou desetiletích soutěže vznikly také čisté astronomické a astrofyzikální. Jmenujme Astronomickou olympiádu a dvě její mezinárodní nástavby, Mezinárodní astronomickou olympiádu (International Astronomy Olympiad) a Mezinárodní olympiádu v astronomii a astrofyzice (International Olympiad on Astronomy and Astrophysics). Více o těchto soutěžích se dočtete ve článku [1].

V tomto příspěvku jsme vybrali dvě teoretické úlohy mezinárodních fyzikálních olympiád (MFO) z posledních šesti let, které se přímo týkají vzniku a následného „životu“ hvězd. Jedná se o problematiku těžko dostupnou středoškolskými prostředky. Nicméně velmi jednoduché modely lze vytvořit i s použitím sylabu MFO [2].

První z úloh byla zadána na 43. MFO v roce 2012 v Estonsku. Úloha se zabývá jednotlivými fázemi smršťování řídkého mezihvězdného plynu, které vede ke vzniku protohvězdy. Druhá úloha už nám představuje hvězdu „dospělou“. Studentům byla předložena na 40. MFO v roce 2009 v Mexiku. Úkolem soutěžících je odhadovat různé parametry hvězdy, a to nejprve zcela klasicky, následně s použitím konceptu de Broglieho vln. Zajímavé je, že výsledky jsou porovnávány s parametry našeho Slunce, což je pro studenty jistě velmi cenné. Sami vidí, že i jednoduché modely mají ve fyzice reálný smysl.

Uvádíme zde mírně upravené překlady zadání a řešení zmíněných úloh. Původní texty a řešení, připravené organizátory MFO a následně upravené při diskusi mezinárodní jury, jsou v anglickém znění k dispozici na webu MFO [3]. Překlady jsou dílem autorů tohoto příspěvku.

FORMOVÁNÍ PROTOHVĚZDY (43. MFO ESTONSKO)

Představme si model formování hvězdy následovně. Sférický oblak (koule) řídkého mezihvězdného plynu, který je na počátku v klidu, začne kolabovat vlivem vlastní gravitace. Počáteční poloměr koule je r_0 a její hmotnost m . Teplota okolí (které je mnohem řidší než plyn) je všude T_0 . Plyn považujte za ideální. Průměrná molární hmotnost plynu je μ a jeho Poissonova konstanta je $\gamma > \frac{4}{3}$. Předpokládejme, že $GM\mu / r_0 \gg RT_0$, kde R je molární plynová konstanta a G gravitační konstanta.

- Během značné části probíhajícího kolapsu je plyn tak průhledný, že jakékoliv generované teplo je okamžitě vyzářeno, tzn. že koule zůstává v termodynamické rovnováze se svým okolím. Kolikrát se zvětší tlak, pokud se poloměr zmenší na polovinu ($r_1 = 0,5r_0$)? Předpokládejme, že hustota plynu zůstává homogenní.
- Odhadněte (přibližně) čas t_2 potřebný k tomu, aby se poloměr zmenšil z r_0 na $r_2 = 0,95r_0$. Zanedbejte změnu gravitačního pole na povrchu koule vzhledem k malé změně poloměru.
- Budeme-li předpokládat, že tlak je zanedbatelný, najděte čas $t_{r \rightarrow 0}$ potřebný k tomu, aby koule zkolabovala z r_0 na mnohem menší poloměr – použitím Keplerova zákona pro eliptické orbity.
- Při jistém poloměru $r_3 \ll r_0$ začne být plyn dostatečně hustý na to, aby se stal neprůhledným pro tepelné záření. Vypočtete množství tepla Q vyzářeného během kolapsu, kdy se poloměr změnil z r_0 na r_3 .
- Pro poloměry menší než r_3 můžeme zanedbat tepelné vyzářování. Určete, jak závisí teplota T koule na poloměru $r < r_3$.
- Nakonec již nemůžeme zanedbávat vliv tlaku na dynamiku plynu a kolaps se zastaví na poloměru $r = r_4$

Asijská fyzikální olympiáda

Ivo Volf, Jan Kříž

Ústřední komise Fyzikální olympiády, Univerzita Hradec Králové. Rokitsanského 62, 500 03 Hradec Králové

Mezinárodní fyzikální soutěže mají již tradici po několik desítek let a účastní se jich soutěžící z mnoha zemí světa. Kromě toho postupně vznikly i tzv. zonální fyzikální soutěže, mezi něž patří např. Ibero-latinskoamerická fyzikální soutěž a Asijská fyzikální olympiáda, určená pro soutěžící z Asie a Oceánie.

Úvodem

Koncem devadesátých let minulého století pozval vedoucí indonéské delegace na soutěži Mezinárodní fyzikální olympiáda (MFO) prof. Yohanes Surya do své země prezidenta MFO Waldemara Gorzkowského, aby pomohl zlepšit výsledky dosahované indonéským družstvem na této soutěži prohloubenou přípravou, prováděnou každoročně před odjezdem na MFO. V rámci spolupráce a pobytu dr. Gorzkowského připravili oba fyzikové návrh nové, tentokrát zonální mezinárodní fyzikální soutěže, která je určena pro soutěžící z asijských zemí, ale je otevřená i pro zájemce z Oceánie, případně zemí dalších. První setkání účastníků Asijské fyzikální olympiády se uskutečnilo v roce 2000 v Indonésii za účasti soutěžících z 9 zemí, další tři státy sem vyslaly své pozorovatele. Zatím poslední, tedy 15. APhO proběhla v květnu 2014 v Singapuru za účasti soutěžících z 27 zemí. Organizační řád, pravidla soutěže a syllabus pro zadávání úloh Asijské fyzikální olympiády jsou velmi podobné MFO, rozdíl je pouze v počtu soutěžících – zatímco MFO se může zúčastnit za každý stát nejvýše pět soutěžících, na APhO je zváno soutěžících osm.

Pro zájemce o detaily Asijské fyzikální olympiády uvádíme dvě webové stránky, které jsou v angličtině přístupné na internetu. Jde především o organizační řád soutěže (tzv. statutes), viz [1] <http://apho.phy.ntnu.edu.tw/statutes.html>, a velmi důležitý Syllabus, obsahující přehled témat, z nichž mohou být vybírány problémy k řešení [2].

V letech 2000 až 2010 byl prezidentem APhO jeden z jejích zakladatelů, prof. Yohanes Surya z Indonésie,

sekretářem byl prof. Ming-Juey Lin z Tchaj-wanu, který se pro následující období v letech 2010 až doposud stal prezidentem APhO, a nyní je sekretářem prof. Hendra Johnny Kwee ze Surya Institutu v Indonésii.

Asijská fyzikální olympiáda je mezinárodní soutěž, která je určena vybraným zástupcům mládeže studující na středních školách v různých asijských zemích. Je však dána možnost i dalším středoškolákům, např. z Austrálie, ale i z Ruské federace (která svou částí patří do Evropy, ale větší plochou do Asie), mohou se zúčastnit i další země, které přijmou soutěžní podmínky. Hlavním rozhodovacím orgánem je mezinárodní komise, skládající se ze zástupců jednotlivých zúčastněných států a vedení APhO.

Úlohy zadávané v soutěži a jejich hodnocení

Na celé této soutěži je zcela zřetelný rukopis Waldemara Gorzkowského a Yohanese Surya, kteří vytvořili jakousi paralelu Mezinárodní fyzikální olympiády. Soutěž probíhá zpravidla v květnu, kdy jsou budoucí účastníci ze států, jež se připravují na MFO, v poslední fázi příprav a Asijská fyzikální olympiáda je pro ně určitým velmi náročným tréninkem.

Do soutěže jsou zadávány tři úlohy teoretické o celkovém bodovém hodnocení 30 bodů (přičemž za řešení jednotlivých úloh může být stanoven různý počet bodů, a to podle jejich náročnosti, avšak celkový počet musí být dodržen) a jedna úloha experimentální s bodovým hodnocením 20 bodů, celkový počet udělených bodů za kompletní bezchybné řešení všech úloh může dosáhnout nejvýše 50 bodů, obdobně jako v případě MFO.



Slavnostní zahájení 12. Asijské fyzikální olympiády v roce 2011 v Izraeli.

Rozloučení s RNDr. Vladimírem Kamberským, CSc. (11. 4. 1935–18. 8. 2014)

Karel Závěta

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Praha 8; zaveta@fzu.cz

Vladimír Kamberský ukončil Anglické gymnasium v r. 1953 předčasnou maturitou, kdy díky jedné z reforem absolvoval poslední ročník během prázdnin. Byl bez problémů přijat na Matematicko-fyzikální fakultu Univerzity Karlovy, kterou úspěšně zakončil v roce 1958. Ale ještě téměř o dva roky dříve přišel do Fyzikálního ústavu ČSAV, který byl nedávno předtím založen. Přilákali ho sem starší kolegové, tehdejší aspiranti, s nimiž se seznámil při společné vojenské přípravě během studií. Nejprve se s jedním z nich, svým dlouholetým rádcem a vedoucím Zdeňkem Málkem, věnoval přípravě a experimentálnímu studiu vlastností tenkých feromagnetických vrstev včetně jejich magnetické doménové struktury. Výsledky byly publikovány v celkem čtyřech článcích v *Czechosl. J. Phys. a Phys. Stat. Sol.* v roce 1961. Dodnes aktuální jsou jejich výsledky týkající se vlivu podmínek napařování vrstev železa [1] a kobaltu [2] na jejich magnetickou anizotropii. Spolu s Z. Fraitem, W. Andráem a řadou dalších spoluautorů publikovali v časopise *Phys. Stat. Sol.* obsáhlý přehledový článek o feromagnetických tenkých vrstvách, který při celkovém úctyhodném rozsahu 166 stran vyšel v pěti částech v roce 1962 [3]. V té době se zabýval především experimentálním studiem magnetické anizotropie a jak bylo tehdy zvykem, musel si k tomu potřebnou aparaturu postavit sám. Ve spolupráci se Z. Fraitem jeho výzkum tenkých vrstev později zahrnul i feromagnetickou rezonanci, která se svým způsobem stala jeho životním osudem, zejména pak teorie jejího tlumení.

Ještě před odjezdem na dvouletý pracovní pobyt v letech 1967–69 na Simon Fraser University v Burnaby u Vancouveru v Kanadě publikoval s B. Heinrichem a D. Fraitovou první dvě práce týkající se problému tlumení [4], z nichž ta pozdější se stala Kamberského druhou nejcitovanější prací s celkem 76 odkazy. Pobyt na mladé univerzitě měl na jeho další práci zásadní vliv a po návratu opustil experiment, jemuž se ještě v Kanadě věnoval [5], a začal se prakticky výhradně věnovat teoretické, možná přesněji výpočtové fyzice.

Jeho práce o magnetických tenkých vrstvách vzbudily ohlas také v Holandsku a po listopadu 1989 byl pozván na Department of Electrical Engineering University of Twente v Enschede, kde přednášel a bádala



Vladimír Kamberský v červnu 2012.

ve školním roce 1992/1993. Ještě předtím publikoval několik článků [6, 7], v nichž se odvážil kritizovat velebně doménových struktur Alexe Huberta za jeho interpretaci magnetooptického jevu vznikajícího na nehomogenní magnetizaci těsně pod povrchem složitějších vrstevnatých struktur. Prof. Hubert se svými spolupracovníky, zejména R. Schäferem, se domnívali, že se jedná o nový typ magnetooptického jevu. Kamberského podrobná kritika a teoretický rozbor [8, 9] vedly k vyjasnění tohoto efektu a posléze k sérii společných článků s prof. Hubertem a jeho spolupracovníky z Erlangenu [10–13], která pokračovala i po Hubertově skonu v r. 1999 až do shrnujících publikací s Rudim Schäferem a jeho spolupracovníky v letech 2010 a 2011 [14,15]. Tyto dva články se staly Kamberského posledními publikovanými pracemi. S holandskými kolegy také publikoval ještě během