

prof. RNDr. Peter Markoš, DrSc.
FMFI UK, 842 48 Bratislava
e-mail peter.markos@fmph.uniba.sk
www.davinci.fmph.uniba.sk/~markos3

Posudok k inauguračnému konaniu
doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD.

Doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD., pôsobí od r. 2009 ako vysokoškolský učiteľ na Prírodovedeckej fakulte UPJŠ v Košiciach, od r. 2010 ako docent. Po ukončení vysokoškolského štúdia (1990) pracoval v SAV v Košiciach, na Technickej univerzite v Košiciach a Univ. Kyushu, kde získal titul PhD. Po trojročnej praxi v súkromnej sfére bol post-doktorandom na TU Chánia.

Doc. Žukovič prednáša na UPJŠ počítačovú fyziku, numerické metódy a ekonofyziku; na TU v Košiciach prednášal matematiku a počítačové praktikum. Pedagogická prax úzko korešponduje s jeho vedeckými záujmami – prakticky všetky jeho vedecké práce sú založené na numerických výpočtoch. K tomu vedie aj svojich študentov vo všetkých troch stupňoch štúdia. Päť jeho doktorandov (z toho dvaja už skončení) vytvára solídny základ vedeckej školy na UPJŠ.

Doc. Žukovič spĺňa a vysoko prekračuje kritériá na začatie inauguračného konania, požadované UPJŠ v Košiciach. V štatistike citácií ma zaujalo, že napriek dlhodobým pobytom v zahraničí napísal svoje najcitovanejšie práce v Košiciach, v spoluautorstve s prof. Bobákom.

Najdôležitejšie vedecké práce doc. Žukoviča môžeme rozdeliť do dvoch skupín. V prvej ide predovšetkým o kritické vlastnosti spinových modelov so všeobecnými interakciami (anizotropne, frustrované modely), kde sa dá očakávať, že numerické simulácie prinesú presnejšie výsledky, ako približné analytické metódy. Autor získal rad zaujímavých výsledkov, týkajúcich sa kritického správania aj výpočtu základných parametrov rôznych spinových modelov. Väčšina z nich je veľmi ťažko (ak vôbec) riešiteľná analytickými metódami. Práce v druhej skupine vychádzajú zo spolupráce s D. Hristopulosom (Chánia) a sú venované štatistickej analýze priestorových a časových údajov. Hoci metódy spracovania sú inšpirované fyzikálnymi modelmi, ich "nefyzikálna" citačná odozva naznačuje, že mohli byť publikované skôr v špecializovanejších časopisoch zameraných na spracovacie dát, kde by pravdepodobne našli viac čitateľov.

V posledných dekádach prešla fyzika niekoľkými etapami vývoja. Zatiaľ čo v čase môjho štúdia ešte prevládali analytické metódy, narastajúci výkon počítačov v 80-tych a 90-tych rokoch umožnil riešiť nové fyzikálne problémy, ktoré neboli analytickými metódami riešiteľné. V súčasnosti sa ukazuje, že vývoj fyziky bude silne ovplyvnený vývojom nových algoritmov a využitím neštandardných hardvérových riešení. Pre fyziku na Slovensku je dôležité, aby v nej pôsobili odborníci, ktorí dokážu tento trend zachytiť a rozvinúť. Preto si myslím, že inaugurácia docenta Žukoviča je dôležitým krokom pre rozvoj fyziky na UPJŠ.

V rámci inauguračnej prednášky by ma zaujímal názor doc. Žukovica na niektoré otázky, súvisiace s nástupom počítačov a s rozvojom numerických metód:

1. Autorove práce potvrdzujú, že v spinových modeloch sú numerické simulácie tou najpresnejšou metódou analýzy kritických javov. V súčasnosti sa zdá, že nové algoritmy, ale aj neštandardné hardvérové prostriedky, napr. GPU, podstatne zvýšia efektívnosť numerických simulácií. Dá sa preto v blízkej budúcnosti očakávať podstatný pokrok v numerickom štúdiu fyzikálnych modelov? Ak áno, ktoré aktuálne problémy štatistickej fyziky môžu byť v blízkej budúcnosti (numericky) vyriešené?
2. Rozvoj počítačov ovplyvňuje nielen metódy výskumu, ale aj metódy výučby na vysokých školách. Študent dá prednosť zadať úlohu počítaču namiesto aby sa snažil vyriešiť ju sám. To vedie k "zabúdaniu" štandardných metód, ktoré dlhodobo patrili k bežnej rutine každého fyzika: od lineárnej regrese cez diagonalizáciu matíc až po riešenia parciálnych diferenciálnych rovníc. Ako takúto zmenu hodnotiť? Je potrebné sa jej brániť, alebo ju prijať ako pozitívnu?
3. V uplynulých dekádach sme boli svedkami malej revolúcie: metóda simulovaného žihania, simulujúca reálny fyzikálny proces, otvorila cestu novým optimalizačným metódam, ktorých využiteľnosť dnes ďaleko presahuje rámec fyziky. Majú metódy, vyvinuté pre štúdium spinových modelov, podobný potenciál pozitívne (a revolučne) ovplyvniť napríklad všeobecné metódy spracovania veľkých súborov dát?

Záver: Doc. Žukovič je veľmi dobrým kandidátom na miesto univerzitného profesora fyziky. Svojou erudíciou v numerických metódach a svojou vedeckou prácou v štatistickej fyzike pozitívne ovplyvní rozvoj počítačových metód vo fyzike, ale aj v príbuzných odboroch, predovšetkým v dátových vedách. Preto jednoznačne odporúčam, aby doc. RNDr. Milan Žukovič, PhD., bol menovaný profesorom fyziky.

Bratislava 13. januára 2020

Peter Markoš