

Hivatalos bírálói vélemény
Kiss László Ferenc: „Mágneses jelenségek nemegyensúlyi fémes rendszerekben” című MTA doktori értekezéséről

Kiss László Ferenc szakterületének, a nem egyensúlyi fémes rendszerek, illetve az ahhoz kapcsolódó kísérleti, elméleti, gyakorlati alkalmazási és méréskiértékelési módszereknek nemzetközileg elismert művelője és szaktekinvélye. PhD fokozatát 1996-ban szerezte meg az Eötvös Loránd Tudományegyetemen.

A jelölt tudományos közleményeinek száma az MTMT szerint 175; ebből 159 folyóiratcikk, egy összefoglaló cikk és 15 lektorált konferenciaközlemény.

Közleményeire 1783, a Fizikai Tudományok Osztálya számára elfogadható független hivatkozás történt, ezek effektív értéke 1493,75. 1997 óta megjelent közleményeinek független idézettsége 1476, effektív értékük 1209,5. A jelölt független hivatkozásokból számolt H-indexe 25; a jelenleg „H-indexes” cikkek négy kivételével az 1997–2017 időszakban születtek.

Kissé részletesebben elemezve azonban az említett cikkek hivatkozottságát, feltűnő, hogy a 25, legalább 25 hivatkozást elért cikk között mindössze kettő olyan található, amelynek szerzőlistáján a jelölt első helyen jelenik meg. Kétségtelen, hogy nyolc további cikken utolsó helyen szerepel a jelölt, de az utolsó szerzői helyet a fizikában és az anyagtudományban – ha egyáltalán – legfeljebb az elmúlt 5–6 évben kezdték kiemeltként kezelni. Természetesen nem vonom kétségbe, hogy a jelölt lényeges szerepet játszott az említett nyolc, valamint a másik 15 cikkben is, illetve hogy a tézisekben megfogalmazott eredményeket a (nagy részét külföldi) társzerzők egyike sem használta fel saját értekezésében, ez azonban sem a tézisekből sem a doktori műből nem állapítható meg; feltételezem, hogy ennek vizsgálata a benyújtott dokumentumok alapján a habitusvizsgálati eljárás során megtörtént.

A jelölt összesen hat tézispontot fogalmazott meg. Ezeket 18 cikkre (továbbiakban: „téziscikk”) alapozza, amelyek a szakterületének megfelelő, többségükben kiemelkedő színvonalú nemzetközi folyóiratokban jelentek meg. Megállapítható, hogy az említett mutatók alapján mind a jelölt általános publikációs tevékenysége, mind a tézisei alapjául szolgáló cikkeinek hivatkozottsági mutatói messzemenően teljesítik az MTA Doktora cím megszerzésekor elvárható feltételeket.

Ami a jelölt oktatói tevékenységét illeti, a Pannon Egyetem Kémiai és Környezettudományi Doktori Iskolájában tevékenykedik, bár doktorandusza legjobb tudomásom szerint egyelőre még nem volt.

Kiss László Ferenc kiterjedt nemzetközi kapcsolatai arról is tanúskodnak, hogy évtizedek óta szerte a világon szívesen látott együttműködési partner.

Az értekezés fő vonalaiban jól áttekinthető, világos szerkezetű. Szeretném külön megemlíteni annak elsőrangú, magyaros nyelvezetét és fogalmazásmódját, ami manapság sajnos egyre inkább ritkaságszámba megy. Külön kiemelendő, hogy a fizikai mennyiségek és a képletek írásmódja majdnem tökéletesen megfelel az IUPAC ajánlásainak; több évtizedes bírálói tevékenységem során ez az első olyan mű, amelyről ez szinte maradéktalanul elmondható. Az egészen ritka kivételek közé tartozik pl. a 3.3 fejezet első bekezdése, ahol a $\text{Fe}_{92-x}\text{Cr}_8\text{B}_x$ összegképletben az x változó nem lett kurziválva; hasonló hiba az értekezés néhány későbbi helyén, pl. a 13. ábra alatti bekezdés első sorában is előfordul. Hibás szóhasználatra is csak ritkán lehet példát találni; ilyen pl. a „kvadrupólfelhasadás” említése a helyes „kvadrupólusfelhasadás” helyett (elfogadott magyar szakkifejezés hiányában nem az angol, német, stb., hanem a latin formát kell alkalmazni, legalább is ez a nyelvészek által követett gyakorlat, és ez áll összhangban a Sólyom Jenő-féle fizikai szakszótár ajánlásával is).

Helyesírási problémák a doktori műben csak elvétve találhatók, azok is inkább a különírás-egybeírás, illetve a kötőjelezés amúgy is gyakran jelentésfüggő, és ezért nem is mindig egyértelmű szabályaihoz kapcsolódóan; ezek tételes felsorolásától itt szeretnék eltekinteni; ami ilyen véletlenül találtam (pl. a hibás „ésszerű” szóalakot a 23. oldalon a helyes „észszerű” helyett) természetesen a jelölt rendelkezésére bocsátom.

A doktori mű igen jól mutatja be a jelölt által mintegy 30 éven keresztül végzett hatalmas munkát és annak kiváló minőségét.

A 146 oldalas mű – a tartalomjegyzéket, a köszönetnyilvánítást és az irodalomjegyzéket nem számítva – hét fejezetből és két függelékből áll; ezeket a szerző esetenként további 1–3 decimális mélységben osztotta alá. A tézisek alapjául szolgáló közlemények (a téziscikkek) az összefoglalás 7.2 alfejezetében T1–T18 jelöléssel vannak felsorolva. A továbbiakban röviden ismertetem az egyes fejezetek tartalmát, az ismertetésbe beépítve megjegyzéseimet és kérdéseimet.

A „Bevezetés” című első fejezet, valamint annak részeként a „Kutatási előzmények” című rész jól foglalja össze, amit címében ígér. Apró hiányosság, hogy a „dc” jelölés – bár nyilván minden olvasó tudja, miről van szó – nincs definiálva, és írásmódja az értekezésben nem is egységes (dc, DC).

A 4. oldalon olvasható, hogy „A kis részecskék mágneses viselkedését az ún. blokkolási hőmérséklet jellemzi (T_B), amely alatt a részecskemomentum mozdulatlannak tűnik (szaknyelven blokkolva van) a mérés időskáláján (τ_m). Ekkor $\tau_m \approx \tau$, így $T_B \approx E_a/[k_B \ln(\tau_m / \tau_0)]$ ”. A blokkolási hőmérséklet egy fenomenologikus, módszerfüggő paraméter. A különböző módszerek időskálája viszont egymástól akár tíz nagyságrenddel is különbözhet: hagyományos (pl. vibrációs) magnetometria esetén perces nagyságrendű, míg ^{57}Fe -Mössbauer-spektroszkópiát alkalmazva a spontán mágneszettségű rendszerekben jellemzően megfigyelhető hiperfinom Larmor-precesszió idejének nagyságrendjébe, a 10–100 ns időtartományba esik. Kérem a jelöltet, fejtse ki, mennyiben lehet ezek után blokkolási hőmérsékletről, mint egy szuperparamágneses rendszerre jellemző fizikai mennyiségről beszélni, illetve kezelhetők-e, és ha igen, hogyan kezelhetők azok az esetek, amikor a spinátfordulás ideje éppen egy adott módszer jellemző időskálájával esik egybe. Ugyanez a kérdésem a doktori mű 6. fejezetére is vonatkozik.

A „Célkitűzés és vizsgálati módszerek” címet viselő második fejezetben a jelölt igen világosan fogalmazza meg értekezésének általános célját, majd felsorolja az alkalmazott kísérleti módszereket, legtöbbször azt is megemlítve, hogy egy adott módszer alkalmazására melyik kutatási infrastruktúránál és miért éppen ott került sor. A módszerek között szerepel a szinkrotron-röntgendiffrakció, amelyet a jelölt a hamburgi DESY-ben használt. Mint köztudott, szinkrotronok használatának legalább két, igen fontos oka lehet. Egyik az a tény, hogy ezek a nyalábok egyedülálló tulajdonságokkal (kis nyalábátmérő, alacsony nyalábdivergencia, nagy fokú fókuszáltság, jól meghatározott és állítható fokú polarizáltság, pulzált időszerkezet) rendelkeznek. A másik – az elsőtől nem független – ok az a mintakörnyezet (extrem hőmérséklet, nyomás, mágneses tér, stb.), amely kizárólag ilyen feltételek mellett alakítható ki. Kérdezem a jelöltet, hogy hogyan látja a szinkrotron-röntgendiffrakció és a szinkrotronsugárzás nukleáris rezonanciaszórásán alapuló módszerek helyzetét elsősorban európai szinkrotronoknál, illetve hogy véleménye szerint hoz-e ebben a vonatkozásban lényeges változást a grenoble-i ESRF legújabb, még folyamatban lévő fejlesztése, az ESRF-EBS (Extremely Brilliant Source).

A doktori mű 17 oldal hosszúságú harmadik fejezete a Fe–korai átmeneti-fém–B(–Cu) fémüvegek magnetokalorikus tulajdonságaival foglalkozik, külön alfejezetekben tárgyalva a magnetokalorikus effektust, a korai átmenetifém-ötvözők hatását vasdús Fe-B ötvözetek mágnese és magnetokalorikus tulajdonságaira, valamint az anomális magnetokalorikus viselkedést Fe- Zr,Cr,Mo-B(-Cu) fémüvegekben 12–15 at. % B-tartalom felett. Ehhez a fejezethez kapcsolódnak a T1, T2, T3, T4 és T5 téziscikkek, amelyek tartalmát új tudományos eredménynek fogadom el. Közülük külön szeretném kiemelni annak felismerését, hogy a B- és Zr-atomok közötti nagy vonzó kölcsönhatás megrövidíti a B-Zr távolságot, ami megnöveli a vasatomok átlagos atomi térfogatát és így azok átlagos atomi momentumát is.

Az erre vonatkozó mérések olvadékból gyorsítással előállított 20–30 µm vastag amorf szalagokon történtek. Kérdezem, hogy várható-e ettől eltérő viselkedés ennél lényegesen vékonyabb (kb. 10 nm vastagságú) „valódi” vékonyrétegek esetén, illetve hogy elképzelhetőnek tartaná-e a jelölt ennek vizsgálatát a szinkrotronsugárzás sűrű beesésű nukleáris rezonanciaszórása („szinkrotronos Mössbauer-reflektometria”) segítségével.

A negyedik fejezet címe „Vasban dús Fe-Zr fémüvegek alacsony-hőmérsékleti mágnese tulajdonságai”. Terjedelmét tekintve (35 oldal) ez a doktori mű leghosszabb fejezete, amely többszörös mélységben további alfejezetekre van osztva. Ezzel a fejezettel a T6, T7, T8 és T9 téziscikkek kapcsolatosak; ezek tartalmát is elfogadom új tudományos eredménynek.

Az értekezés ötödik fejezete a „Fe-Cr alapú Finemet- és Nanoperm-típusú amorf-nanokristályos kompozitok mágnese tulajdonságai” címet viseli. Kapcsolódó téziscikkek a T10, T11, T12, T13 és T14, amelyek tartalmát ugyancsak új tudományos eredménynek fogadom el.

A doktori mű hatodik fejezetének címe: „Fe-Ag összetételű granuláris multirétegek mágnese tulajdonságai”, amelyhez a T15, T16, T17 és T18, általam ezennel új tudományos eredményt tartalmazóként elfogadott téziscikkek kapcsolódnak.

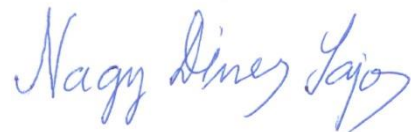
Az értekezés első függelékének témaköre a curling-féle átmágnesezési mód energiagátja; ehhez az igen eredeti és magas színvonalú részhez a T8 téziscikk kapcsolódik, amelyről már fentebb pozitívan nyilatkoztam.

A második függelék tárgya kölcsönhatásmentes szuperparamágneses részecskerendszer dinamikus modellje. Bár a témakör 1948 óta intenzíven kutatott terület, a jelöltnek a függelékben ismertetett munkája igen lényeges új elemeket tartalmaz; vonatkozó téziscikként itt T18 adható meg, amelynek tartalmát új tudományos eredményként már korábban elfogadtam.

Összefoglalva megállapítható, hogy a doktori mű igen alapos, kitűnő munka. A bírálatban megfogalmazott kérdéseim és megjegyzéseim az értekezés lényegét nem érintik; mint a fenti felsorolásból látható, valamennyi tézispontot új tudományos eredménynek fogadom el.

Tekintettel arra, hogy a jelölt doktori műben foglalt eredményei bőségesen elegendőek az MTA Doktora cím elnyeréséhez, javaslom Kiss László Ferenc MTA doktori értekezésének nyilvános vitára történő kitűzését és számára az MTA Doktora cím megítélését.

Budapest, 2024. május 28.



Nagy Dénes Lajos
a fizikai tudomány doktora