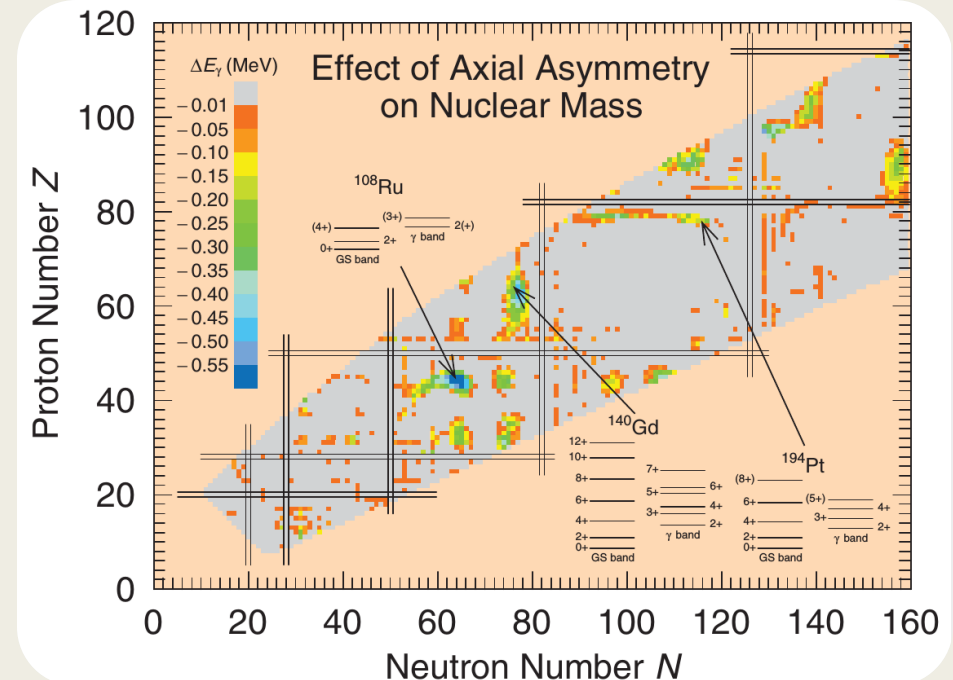
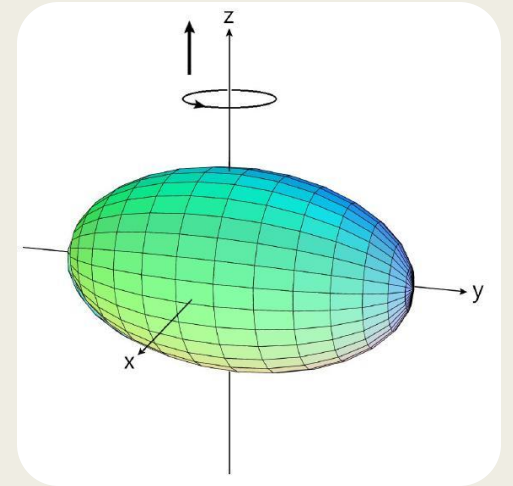


A ^{105}Pd atommag negatív paritású forgási sávjainak szerkezete

Kruzsicz Bernadett

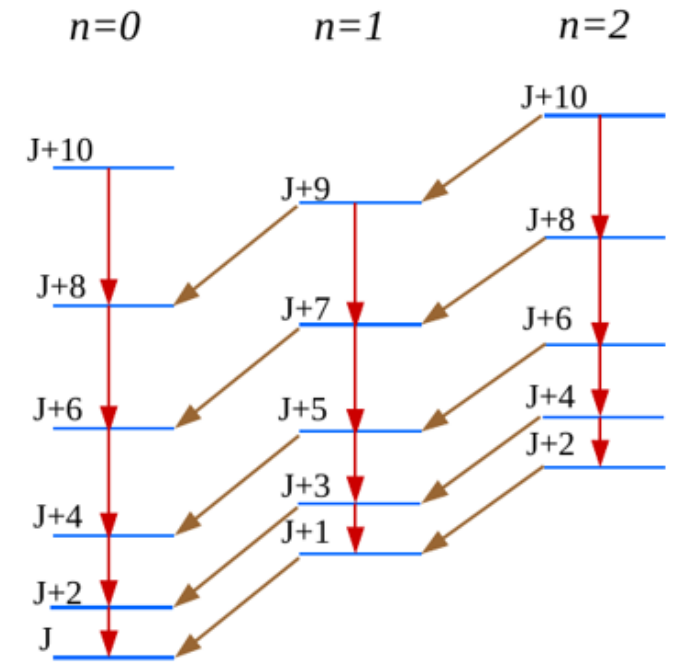
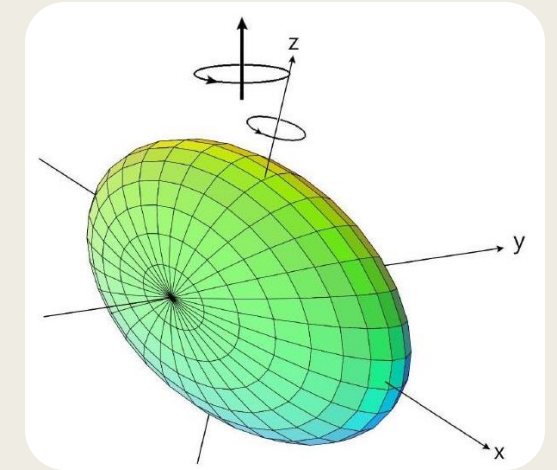
A háromtengelyű deformáció

- Három egymásra merőleges, különböző hosszúságú főtengely
- Kapcsolódó jelenségek:
 - *Gamma sávok* (alacsony spinű régió)
 - *Imbolygó forgás* (közepes spinű régió)
 - *Királis forgás* (közepes spinű régió)
- Háromtengelyűen deformált magtartományok:
 $A \sim 80, 100, 130, 190$
- A legerősebb háromtengelyű deformáció várható az $A \sim 100$ magtartományban: a ^{108}Ru körül.



Imbolygó forgó mozgás

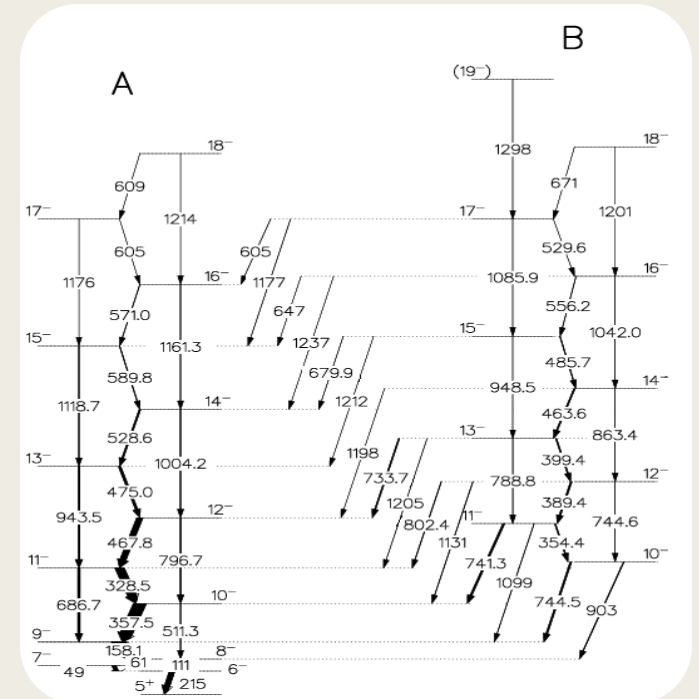
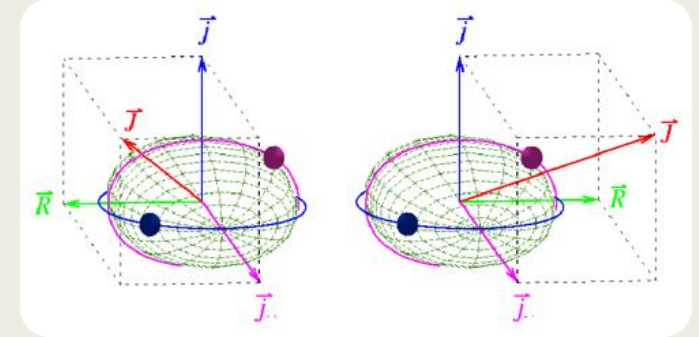
- Közepes főtengely körül forog az atommag-
legnagyobb tehetetlenségi nyomaték
- Közepes főtengely körbe fordul a térben rögzített
impulzusmomentum vektor körül
- Várható energiaspektrum: E2 forgási sávok
sorozata a különböző oszcillációs kvantumoknak
(n) megfelelően
- Yrare sáv $\Delta I=1$ M1+E2 átmenetekkel bomlik
yrast sávba $\rightarrow$ nagy E2 bekeveredés



$\downarrow \Delta I=2$ E2
 $\downarrow \Delta I=1$ M1+E2, erős E2

Királis forgás

- Atommagnak 3 különböző mértékben megnyúlt főtengelyéhez 3 különböző impulzusmomentum vektor tartozik
- Impulzusmomentum vektorok egymásra merőlegesek:
 - Egyik valencia nukleon vektora a kis tengely irányába
 - Másik valencia nukleon vektora nagy tengely irányába
 - Magtörzs vektora a közepes tengely irányába áll be
- ⇒ Jobb- és balsodrású rendszer – energetikailag megegyező gerjesztett állapotokból álló forgási sávok → Királis sávpár
- Királis sávpár tulajdonságai:
 - Azonos gerjesztési energiák
 - Azonos paritás
 - Azonos spin alignmentek
 - Azonos B(E2) és B(M1) értékek
 - A B(M1)-értékek páratlan- páros eltolódása ellentétes fázissal a sávon belüli és a sávok közötti átmeneteknél.



Motiváció

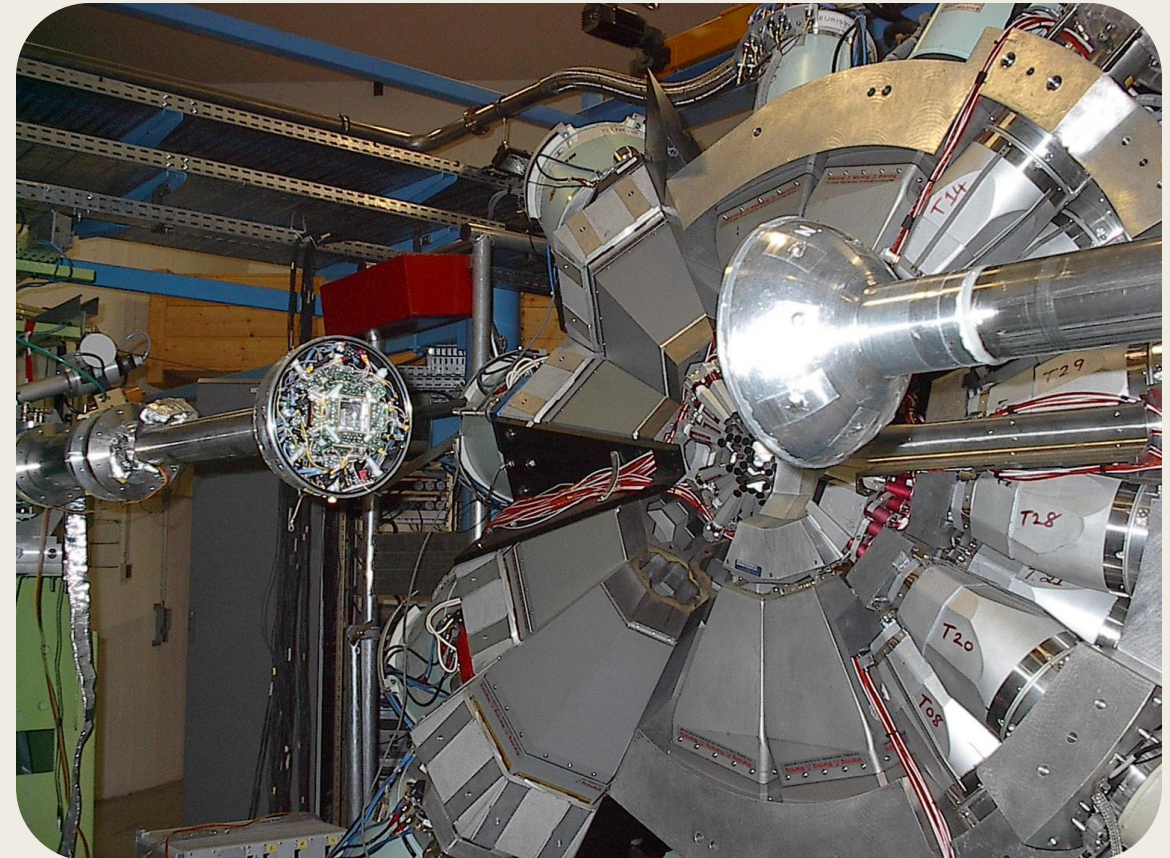
- Kísérletileg kimutatott imbolygó mozgás:
 - $A \sim 160$ tartományban *Lu, Ta, Eu és Re magok*
 - $A \sim 190$ tartományban *Au és Hf magok*
 - $A \sim 130$ tartományban *Pr, La, Ba, Xe és Nd magok*

} Szuperdeformált magok
} Normál deformált magok
- Kísérletileg igazolt kiralitás:
 - $A \sim 80$ tartományban
 - $A \sim 100$ tartományban
 - $A \sim 130$ tartományban
 - $A \sim 190$ tartományban

} Normáldeformált magok
} Szuperdeformált magok
- A ^{105}Pd atommag háromtengelyűen deformált $\rightarrow$ jó jelölt mindkét mozgásformára
- Néhány éve kísérletileg azonosítottuk a ^{105}Pd atommag egyik forgási sávját, mint az $n=1$ fononos imbolygó forgási sáv. [3] J. Timar et al. Phys. Rev. Lett. **122** 062501 (2019)
- Célunk:
 - Azonosítani az $n=2$ fononos imbolygó forgáshoz tartozó sávot
 - Lehetséges királis sávpárt keresni

Kísérlet

- Detektorrendszer: EUROBALL IV + DIAMANT
- $^{96}\text{Zr}(^{13}\text{C}, 4n)^{105}\text{Pd}$ fúzió-párolgási reakció
- Nyaláb energiák: 51 és 58 MeV
- Három- vagy többszörös koincidencia események
- A gyűjtött események száma: $2 \cdot 10^9$ db

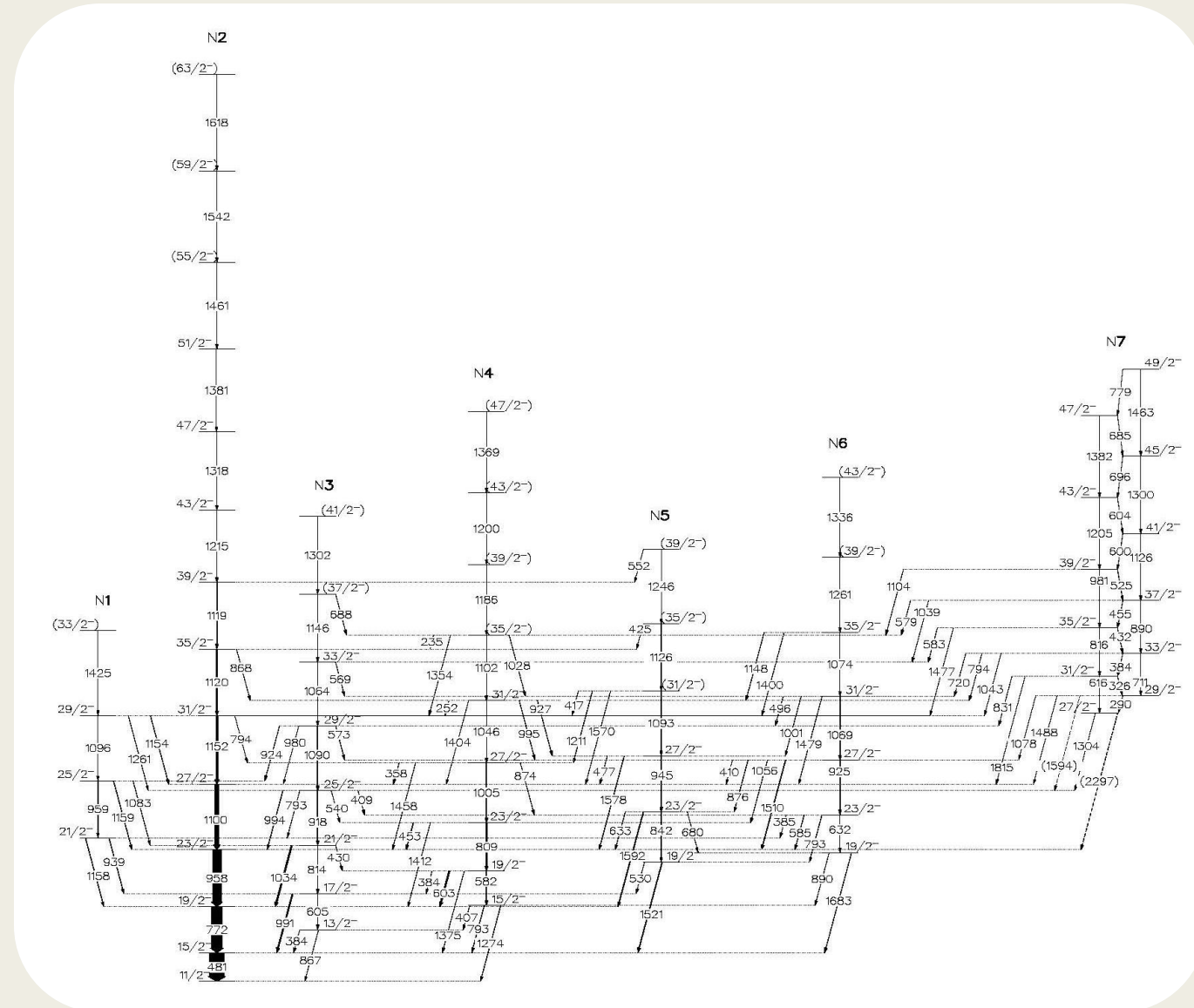
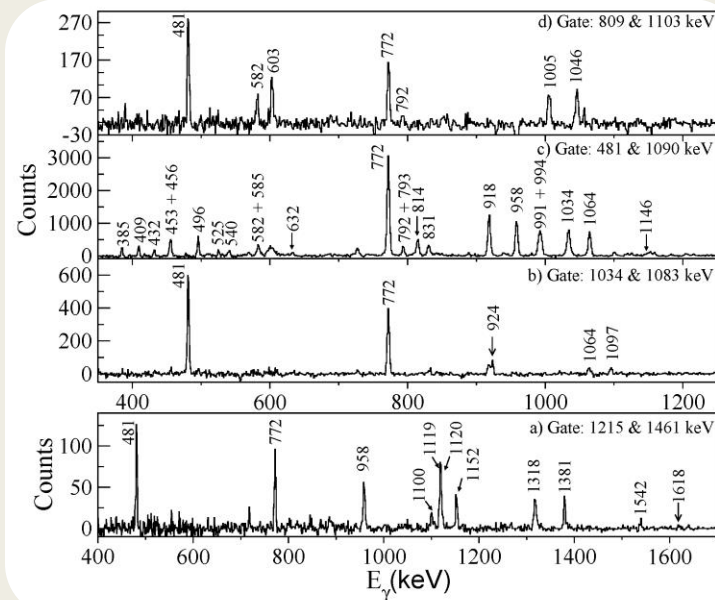


Adatanalízis, nívóséma

■ Nívóséma építésének eszközei:

- γ - γ - γ *koincidenciák*
- *Energia- és intenzitás mérleg*

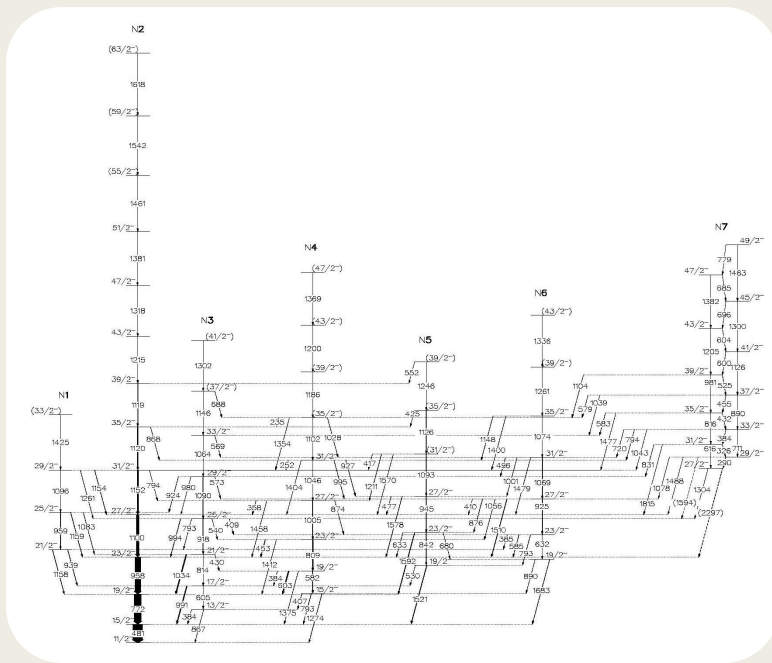
■ Szögkorreláció (DCO) és lineáris polarizáció analízisek



Eredmények, elméleti összevetés

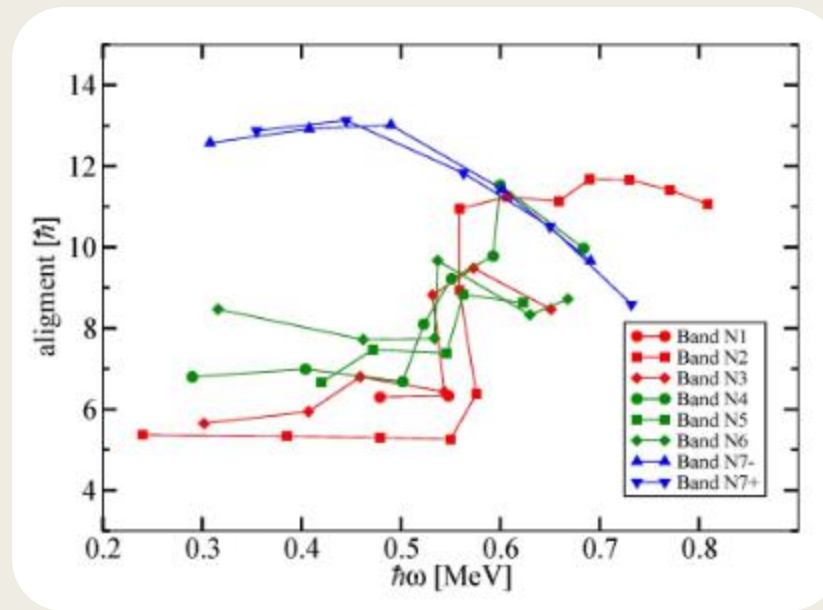
Nívóséma alapján

- Azonosítottunk 4 új negatív paritású forgási sávot (N4, N5, N6, N7)
- Jelentősen kibővítettük az eddig ismert közepes- és nagy spinű állapotok nívósémáját a ^{105}Pd atommagnak
- Már publikált eredményünk: az $n=1$ imbolygó forgási sáv azonosítása (N3 sáv)



Feltételezések az alignment ábra alapján

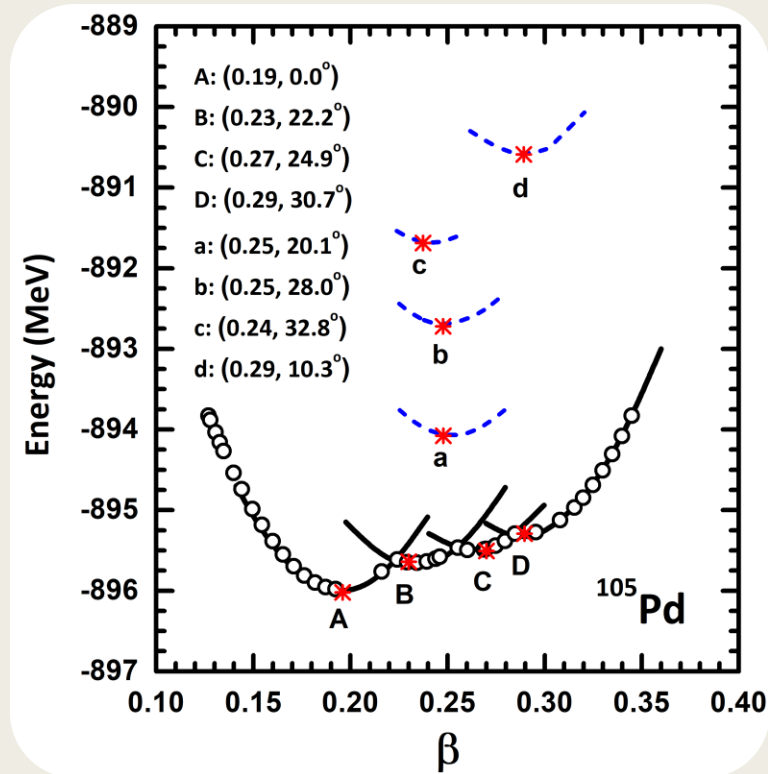
- Az N1 és N3 sávok: hasonló konfiguráció, mint az yrast sávnak – 1 aktív valencia nukleon
- N4 jó jelölt, mint $n=2$ imbolygó forgási sáv
- Az N5 és N6 sávok: hasonló konfiguráció – 3 aktív valencia nukleon
- Az N7 sáv: többtől nagyon különböző konfiguráció – 5 valencia nukleon $\rightarrow$ jó jelölt a kiralitásra



Eredmények, elméleti összevetés

- A ^{105}Pd atommag szerkezetének megismerésére használt elméleti számítások:
 - Háromtengelyű kovariáns sűrűségfüggvényelmélet (CDFT)
 - Kvantum részecske rotor modell (PRM)

State	E_x	(β, γ)	Unpaired configuration	π	Band
A	0.00	(0.19, 0.0°)	$\nu(1g_{7/2})^1$	+	
B	0.38	(0.23, 22.2°)	$\nu(1g_{7/2})^1$	+	
C	0.51	(0.27, 24.9°)	$\nu(1h_{11/2})^1$	–	N1, N2, N3, N4(?)
D	0.73	(0.29, 30.7°)	$\nu(1g_{7/2})^1$	+	
a	1.94	(0.25, 20.1°)	$\nu(2d_{5/2})^2(1h_{11/2})^1$	–	N5
b	3.30	(0.25, 28.0°)	$\pi(1g_{9/2})^{-2} \otimes \nu(1h_{11/2})^1$	–	N3-high, N6
c	4.33	(0.24, 32.8°)	$\pi(1g_{9/2})^{-2} \otimes \nu(1g_{7/2})^{-2}(1h_{11/2})^1$	–	N7
d	5.43	(0.29, 10.3°)	$\nu(1h_{11/2})^3$	–	N2-high



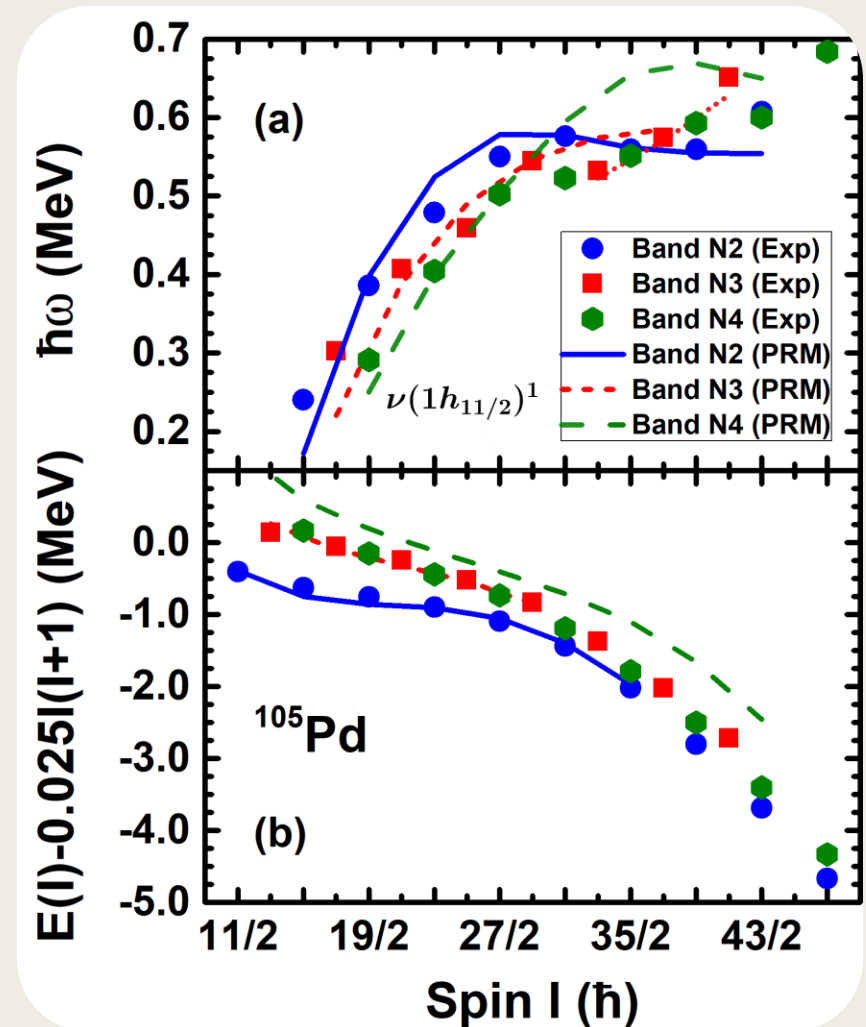
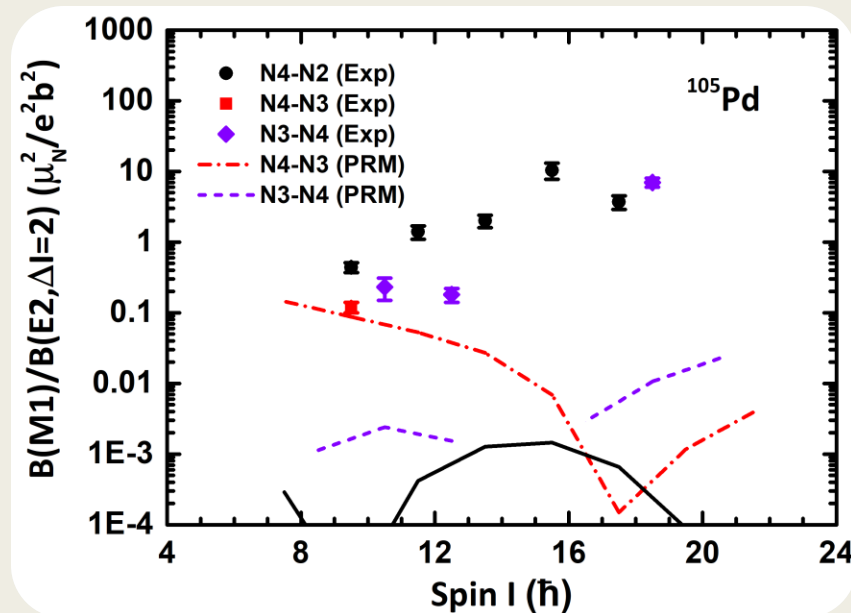
[4] J. Meng, J. Peng, S. Q. Zhang, and S.-G. Zhou, Phys. Rev. C **73**, 037303 (2006).

[5] S. Frauendorf, J. Meng, Z. Phys. A **356** (1996) 263.

[6] S. Frauendorf and J. Meng, Nucl. Phys. **A617**, 131 (1997).

Eredmények, elméleti összevetés- N4 sáv

- A számítások során feltételeztük, hogy az N4 sáv az $n=2$ fononos imbolygó forgási sáv
 - Az N4 sáv energiáját túlbecsüli
 - A $B(M1)/B(E2)$ arányt nem jól reprodukálja
- Az N4 sáv nem az $n=2$ fononos imbolygó forgási sáv

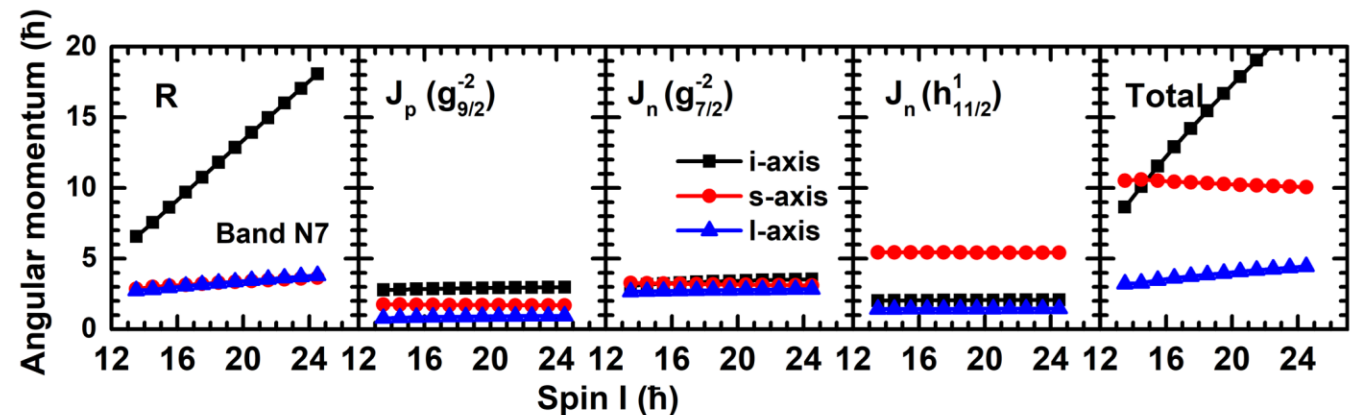
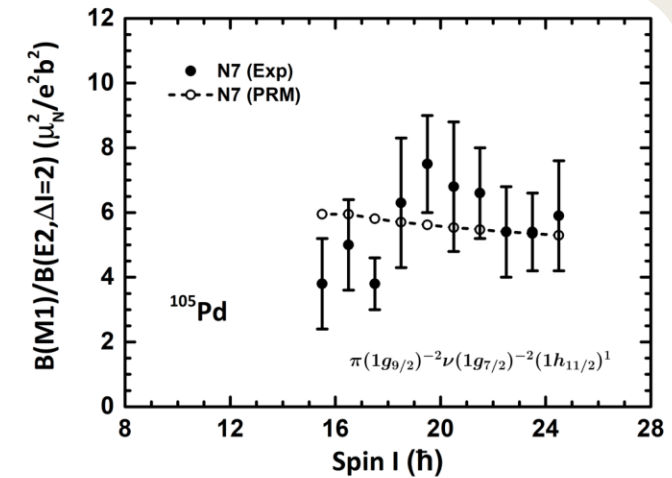
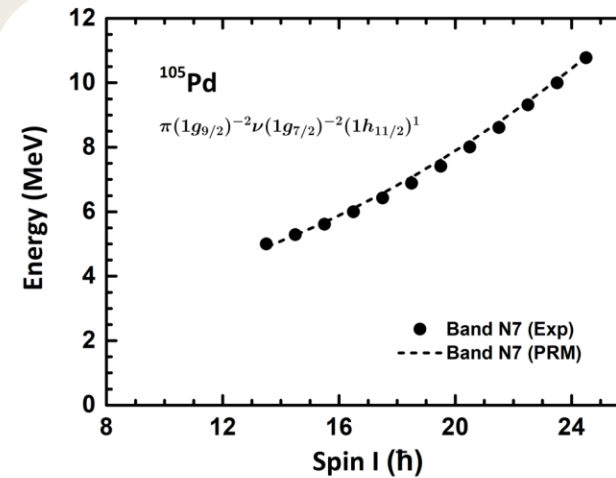


Eredmények, elméleti összevetés- N7 sáv

- Az N7 sávra feltételezett konfiguráció helyes- 5 valencia nukleonnal rendelkezik
- Milyen az impluzusmomentumok irányultsága egymáshoz képest?
 - *Magtörzs: közepes tengely irányába*
 - *Neutron: kis tengely irányába*
 - *Proton: közepes tengely irányába*

⇒ A 3 vektor nem egymásra merőleges → síkbeli elforgatás a középső és rövid tengelyek síkjához képest

- Az elmélet jól leírja a kísérleti értékeket, de nem királis sáv az N7 sáv



Összegzés

- Négy új forgási sávot rendeltünk a ^{105}Pd atommaghoz
- Értelmeztük ezeket a CDFT és PRM modellszámítások segítségével
- Nem találtunk $n=2$ fononos imbolygó forgási sávot
- A N7 sávot nem tudjuk királis sávként értelmezni

Köszönöm szépen a figyelmet!

- Köszönetnyilvánítás:

Ezt a munkát a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal (NKFIH) támogatta a Tématerületi Kiválósági Program keretében a TKP2021-NKTA-42 számú projekttel, valamint a K128947 és K147010 számú OTKA projektekkel.

