

Geometryczny Model Elektronu (dK–G–K–Sp): Nota Techniczna i Przewidywania Eksperymentalne dla Asymetrii Spinowej A_n

Arkadiusz Okupski

4 grudnia 2025

1. Wprowadzenie

Niniejsza nota przedstawia falsyfikowalne przewidywanie wynikające z geometrycznego modelu elektronu, zbudowanego z czterech elementów wewnętrznych:

$$(dK, G, K, Sp_{1/2}),$$

gdzie dK oznacza wewnętrzny cykl, G to sprzężenie typu Möbiusa, K jest pierścieniem brzegowym, a Sp_1/Sp_2 reprezentują dwa warianty zespolenia brzegu odpowiedzialne za znak ładunku. Dodatkowo przyjmuje się istnienie globalnej osi geometrii świata O .

Spin elektronu nie jest w tym modelu rotacją, lecz:

$$\text{spin} = \text{sgn}(ST \cdot O),$$

gdzie ST jest wewnętrzną orientacją obiektu. W pobliżu ciężkich jąder deformacje pola elektrycznego oraz deformacja jądra odchylają lokalną oś:

$$O \rightarrow O_{\text{lok.}}(Z, \beta_2, \beta_3, r),$$

co wpływa na obserwowaną asymetrię pojedynczego spinu wiązki:

$$A_n = \frac{\sigma_{\uparrow} - \sigma_{\downarrow}}{\sigma_{\uparrow} + \sigma_{\downarrow}}.$$

Mechanizm ten nie występuje w standardowej teorii wymiany dwufotonowej (TPE) i naturalnie generuje zależności od Z i energii, które obserwuje się w najnowszych pomiarach (PRL 2025 dla ^{208}Pb).

2. Mechanizm: Odchylenie osi geometrycznej

Stan wewnętrzny (dK, ST) jest stały, natomiast obserwowany spin zależy od lokalnej projekcji na $O_{\text{lok.}}$. Dla jądra o ładunku Z i deformacji β_2 :

$$O_{\text{lok.}} = O_{\text{glob.}} + \delta O(Z, \beta_2, \beta_3),$$

gdzie:

$$\delta O \propto Z \nabla E(r) + f(\beta_2, \beta_3).$$

Kontrast flipu spinu jest wtedy tłumiony:

$$A_n(Z) \approx A_n^{\text{TPE}} \cdot \cos(\theta(Z, \beta_2, \beta_3)),$$

gdzie θ to kąt między osiami $O_{\text{glob.}}$ i $O_{\text{lok.}}$.

Efektywny mechanizm:

- Z zwiększa θ (silny gradient pola),
- deformacja jądra zwiększa θ ,
- różne energie elektronów sondują różne promienie r , gdzie odchylenie jest inne.

3. Kluczowe przewidywania

Przewidywanie A: Tłumienie $|A_n|$ rośnie wraz z Z

$$|A_n|(C, O, Si) \approx \text{TPE}, \quad |A_n|(Sn) < \text{TPE}, \quad |A_n|(Pb) \ll \text{TPE}.$$

Jeszcze silniejsze tłumienie przewidywane jest dla:

Bi, Th, U.

Przewidywanie B: Wzmocnienie przez deformację jądra

Duże β_2, β_3 generują dodatkowe odchylenie:

$$\theta \rightarrow \theta + \theta_{\text{def}}.$$

Kandydaci do silnych anomalii:

^{238}U , ^{232}Th , ^{178}Hf , izotopy Dy/Er/Yb.

Przewidywanie C: Ciężkie, słabo zdeformowane jądra

Dla W, Pt, Au:

$$|A_n| < A_n^{\text{TPE}}, \text{ lecz } |A_n| \neq 0.$$

Przewidywanie D: Niejednorodna zależność od energii

Różne energie sondy penetrują różne obszary odchylenia $O_{\text{lok.}}$:

- zakresy energii z $A_n \approx 0$ (jak w PREX),
- zakresy energii z wyraźnym A_n (jak w PRL 2025),
- możliwe **zmiany znaku** dla $Z \gtrsim 82$.

Przewidywanie E: Zgodność dla jąder lekkich i średnich

Dla:

$$C, O, Si, Ar, Ca, Fe, Ni, Cu$$

model przewiduje zgodność z teorią TPE na poziomie 10–20%.

4. Punkty pomiarowe – konkretne cele eksperymentalne

Tabela 1 zawiera sugestie punktów pomiarowych możliwych do realizacji w MAMI, MESA oraz Jefferson Lab.

Tabela 1: Zalecane punkty pomiarowe do testowania efektu odchylenia osi geometrycznej. Energie dobrano pod możliwości MAMI/MESA (niska energia) oraz JLab (wyższa).

Jądro	Z	Deformacja	Energia [MeV]	Przewidywanie modelu
$^{12}\text{C}, ^{28}\text{Si}$	6–14	mała	200–600	zgodność z TPE (kontrola)
^{120}Sn	50	mała	300–700	umiarkowane tłumienie
^{208}Pb	82	sferyczne	300, 570, 1060	silne tłumienie; struktura energetyczna
^{209}Bi	83	sferyczne	300–700	silniejsze tłumienie niż Pb
^{232}Th	90	duża β_2	200–700	silne tłumienie; możliwa zmiana znaku
^{238}U	92	duża β_2	200–700	najsilniejsze tłumienie; zmiana znaku prawd.
^{197}Au	79	mała β_2	300–700	częściowe tłumienie
^{184}W	74	mała β_2	300–700	częściowe tłumienie

5. Falsyfikowalność

Model zostaje obalony, jeżeli:

- $|A_n|$ dla Bi, Th lub U nie będzie mniejsze od wartości dla Pb,
- dla W, Pt, Au nie wystąpi żadne tłumienie,
- nie pojawią się niejednorodne lub znakowe zmiany A_n w Pb/Bi/Th/U,
- jądra lekkie pokażą odchylenia większe niż 20%.

6. Wnioski

Jeśli przewidywane tłumienia oraz struktury energetyczne A_n zostaną potwierdzone, oznacza to, że obserwowany spin elektronu reaguje na lokalne odchylenie geometrycznej osi O generowane przez ciężkie jądra. Taki mechanizm nie jest częścią współczesnych modeli TPE i stanowiłby nowy wkład geometryczny w spinowo zależne rozpraszanie elektronów na jądrach.