2.5.6. Прецессия оси вращения ядра движущегося «электрона»

Спин ядра свободного движущегося «электрона» – это чрезвычайно сложное и красивое явление, изучению которого следует посвятить отдельное обширное исследование. Здесь Алсигна затрагивает лишь некоторые поверхностные аспекты этого внутриядерного процесса.

Согласно представлениям, развитым в п. 2.5.5, внешняя оболочка «электрона» при его поступательном движении вдоль оси z сплющивается и приходит в тороидально-винтовое вращательное движение, при этом ядро движущегося «электрона» приобретает форму эллипсоида, вытянутого в направлении его движения (см. рис. 2.5.9).

В рамках данных представлений Алсигны ядро «электрона» оказывается в горловине тороидальной воронки под воздействием практически прямолинейного *субконт-антисубконтного* тока, описываемого усредненным вектором вакуумной индукции $\mathbf{B}_o$ с компонентами (0, 0, B_{oz}).

Дело в том, что внутри горловины тороидально-винтового вакуумного вихря, образующегося вокруг ядра движущегося «электрона» (см. рис. 2.5.9), направление усредненного индукционного вакуумного тока и соответственно вектора $\mathbf{B}_o$ в среднем совпадает с направлением оси z.

Напомним, что спинорные свойства, например, *субконта* на периферии ядра «электрона», описываются спинтензором

$$\begin{pmatrix} \sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}+r\sin\theta & \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}+ir \\ \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}-ir & \sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}-r\sin\theta \end{pmatrix} =$$

$$
=\begin{pmatrix} \sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}} & 0 \\ 0 & \sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}} \end{pmatrix}+\begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} \\ \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} & 0 \end{pmatrix}+\begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix}+\begin{pmatrix} r\sin\theta & 0 \\ 0 & -r\sin\theta \end{pmatrix}, \quad (2.5.67)
$$

детерминант которого сводится к упрощенной метрике (2.3.110).

Три последних слагаемых в правой части выражения (2.5.67) являются компонентами пространственного спин-вектора $\boldsymbol{\sigma}$ (σ_r, σ_θ, σ_φ):

$$
\sigma_r=\begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} \\ \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_\theta=\begin{pmatrix} 0 & ir \\ -ir & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_\varphi=\begin{pmatrix} r\sin\theta & 0 \\ 0 & -r\sin\theta \end{pmatrix}. \quad (2.5.68)
$$

В декартовой системе отсчета вместо (2.5.68) имеем

$$
\sigma_r=\begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} \\ \frac{1}{\sqrt{1-\frac{r^2}{r_e^2}}} & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_y=\begin{pmatrix} 0 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix}, \quad \sigma_z=\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix},
$$

где $r=\sqrt{x^2+y^2+z^2}$.

Для определения проекций спин-вектора $\boldsymbol{\sigma}$ на направление вектора суб-контной индукции $\mathbf{B}_o$ можно воспользоваться скалярным произведением

$$\mathbf{B}_o \cdot \boldsymbol{\sigma} = B_{ox}\begin{pmatrix} 0 & \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}} \\ \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}} & 0 \end{pmatrix} + B_{oy}\begin{pmatrix} 0 & i \\ -i & 0 \end{pmatrix} + B_{oz}\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}. \quad (2.5.69)$$

В рассматриваемом случае вектор субконтной индукции $\mathbf{B}_o$ имеет компоненты (0, 0, B_{oz}), поэтому вместо (2.5.69) имеем

$$\mathbf{B}_o \cdot \boldsymbol{\sigma} = \begin{pmatrix} B_{oz} & 0 \\ 0 & -B_{oz} \end{pmatrix}. \quad (2.5.70)$$

Согласно представлений квантовой механики (см., например, п. 38 в [30]) вращение исследуемой протяженности внутри ядра «электрона» описывается двухкомпонентным спинором

$$|\Psi(t)\rangle = \begin{pmatrix} r\, e^{-i\Delta(r)B_z t} \\ r\, e^{i\Delta(r)B_z t} \end{pmatrix},$$

$$|\Psi(t)\rangle^{+} = \langle\Psi(t)| = \left(r\, e^{-i\Delta(r)B_z t},\, r\, e^{i\Delta(r)B_z t}\right), \quad (2.5.71)$$

где $\Delta(r)$ – момент инерции каждого слоя (r) ядра «электрона».

Подставим оба представления спинора (2.5.71) слева и справа от спинтензора (2.5.67)

$$\langle\Psi(t)|\begin{pmatrix} \sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}+r\sin\theta & \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}+ir \\ \dfrac{1}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}-ir & \sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}-r\sin\theta \end{pmatrix}|\Psi(t)\rangle . \quad (2.5.72)$$

В результате несложных преобразований и расчленения матричной конструкции (2.5.72) получим следующие проекции усредненного вектора спина $<\mathbf{s}>$ периферийного слоя ядра движущегося «электрона», находящегося в горловине субконт-антисубконтного тороидального вихря:

$$\langle s_z \rangle = \frac{2z^2}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}\left(|z|^2-|z|^2\right)=0\,,$$

$$\langle s_x \rangle = \frac{2x^2}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}\cos\left[2\Delta(r)B_{oz}(V_z)t\right], \qquad (2.5.73)$$

$$\langle s_y \rangle = \frac{2y^2}{\sqrt{1-\dfrac{r^2}{r_e^2}}}\sin\left[2\Delta(r)B_{oz}(V_z)t\right].$$

Здесь учтено, что согласно выражениям (2.5.42) – (2.5.44), *субконтная* индукция $B_{oz}(V_z)$ является функцией скорости движения «электрона».

Из выражений (2.5.73) видно, что различные слои движущегося ядра «электрона» прецессируют вокруг оси z по-разному. При этом усредненное вращение и прецессия *субконтной* стороны вакуумной протяженности в самом крайнем слое исследуемого ядра (т. е. при $r = r_e$) вообще не определены, т. к. второе и третье выражения в системе (2.5.73) в этом случае обращаются в бесконечность. Точнее, используемый нами уровень математики слишком груб для описания совокупности явлений на поверхности движущегося ядра «электрона», в которой бушуют вакуумные ураганы, и ходят *субконтные* и *антисубконтные* циклоны и антициклоны.

В этом параграфе была отчасти рассмотрена только *субконтная* составляющая вращательных процессов в поверхностном слое ядра «электрона», движущегося с постоянной скоростью V_z. Для более детального изучения этого процесса необходимо также рассмотреть и его *антисубконтную* составляющую.