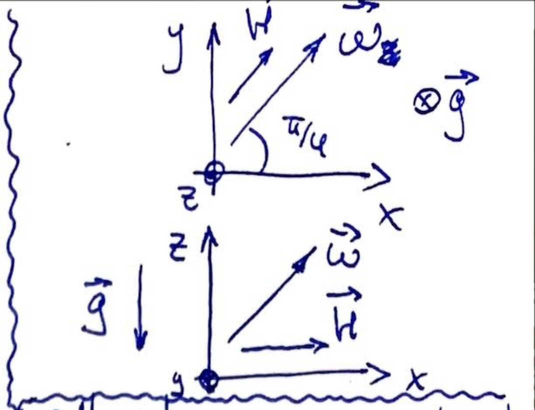
$\vec{g}: \vec{k}g = \vec{i}'g'_x + \vec{j}'g'_y + \vec{k}'g'_z$

$\vec{\omega}: \vec{i}\omega_x + \vec{j}\omega_y + \vec{k}\omega_z = \vec{i}'\omega'_x + \vec{j}'\omega'_y + \vec{k}'\omega'_z$

$\vec{H}: \vec{i}H_x + \vec{j}H_y + \vec{k}H_z = \vec{i}'H'_x + \vec{j}'H'_y + \vec{k}'H'_z$



$$\vec{k} = \vec{i}'\frac{g'_x}{g} + \vec{j}'\frac{g'_y}{g} + \vec{k}'\frac{g'_z}{g}$$

$$① \; \vec{i}\omega_x + \vec{j}\omega_y = \left(\omega'_x - \omega_z\frac{g'_x}{g}\right)\vec{i}' + \left(\omega'_y - \omega_z\frac{g'_y}{g}\right)\vec{j}' + \left(\omega'_z - \omega_z\frac{g'_z}{g}\right)\vec{k}'$$

$$② \; \vec{i}H_x + \vec{j}H_y = \left(H'_x - H_z\frac{g'_x}{g}\right)\vec{i}' + \left(H'_y - H_z\frac{g'_y}{g}\right)\vec{j}' + \left(H'_z - H_z\frac{g'_z}{g}\right)\vec{k}'$$

$$①\cdot H_y - ②\cdot\omega_y = \vec{i}\left(\omega_x H_y - H_x\omega_y\right) =$$

$$= \left[H_y\left(\omega'_x - \omega_z\frac{g'_x}{g}\right) - \omega_y\left(H'_x - H_z\frac{g'_x}{g}\right)\right]\vec{i}' +$$

$$+ \left[H_y\left(\omega'_y - \omega_z\frac{g'_y}{g}\right) - \omega_y\left(H'_y - H_z\frac{g'_y}{g}\right)\right]\vec{j}' +$$

$$+ \left[H_y\left(\omega'_z - \omega_z\frac{g'_z}{g}\right) - \omega_y\left(H'_z - H_z\frac{g'_z}{g}\right)\right]\vec{k}'$$

$$①\cdot H_x - ②\cdot\omega_x = \vec{j}\left(\omega_y H_x - \omega_x H_y\right) =$$

$$= \left[H_x\left(\omega'_x - \omega_z\frac{g'_x}{g}\right) - \omega_x\left(H'_x - H_z\frac{g'_x}{g}\right)\right]\vec{i}' +$$

$$+ \left[H_x\left(\omega'_y - \omega_z\frac{g'_y}{g}\right) - \omega_x\left(H'_y - H_y\frac{g'_y}{g}\right)\right]\vec{j}' +$$

$$+ \left[H_x\left(\omega'_z - \omega_z\frac{g'_z}{g}\right) - \omega_x\left(H'_z - H_z\frac{g'_z}{g}\right)\right]\vec{k}'$$

Т.о. имеем

$$\begin{cases} \vec{i} = a_{11}\vec{i}' + a_{21}\vec{j}' + a_{31}\vec{k}' \\ \vec{j} = a_{12}\vec{i}' + a_{22}\vec{j}' + a_{32}\vec{k}' \\ \vec{k} = a_{13}\vec{i}' + a_{23}\vec{j}' + a_{33}\vec{k}' \end{cases}$$

Матрица перехода от $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ к $(\vec{i}', \vec{j}', \vec{k}')$:

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$$

Тогда матрица перехода от $(\vec{i}', \vec{j}', \vec{k}')$ к $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$

$$\tilde{A} = A^{-1}$$

С учётом того, что $H_z=0$ (т.к. напряжённость магнитного поля Земли направлена по касательной к поверхности)

$$a_{11}=\frac{1}{\omega_x H_y-\omega_y H_x}\left[H_y\left(\omega_x'-\omega_z\frac{g_x'}{g}\right)-\omega_y H_x'\right]$$

$$a_{21}=\frac{1}{\omega_x H_y-\omega_y H_x}\left[H_y\left(\omega_y'-\omega_z\frac{g_y'}{g}\right)-\omega_y H_y'\right]$$

$$a_{31}=\frac{1}{\omega_x H_y-\omega_y H_x}\left[H_y\left(\omega_z'-\omega_z\frac{g_z'}{g}\right)-\omega_y H_z'\right]$$

$$a_{12}=\frac{1}{\omega_y H_x-\omega_x H_y}\left[H_x\left(\omega_x'-\omega_z\frac{g_x'}{g}\right)-\omega_x H_x'\right]$$

$$a_{22}=\frac{1}{\omega_y H_x-\omega_x H_y}\left[H_x\left(\omega_y'-\omega_z\frac{g_y'}{g}\right)-\omega_x H_y'\right]$$

$$a_{32}=\frac{1}{\omega_y H_x-\omega_x H_y}\left[H_x\left(\omega_z'-\omega_z\frac{g_z'}{g}\right)-\omega_x H_z'\right]$$

$$a_{13}=\frac{g_x'}{g}$$

$$a_{23}=\frac{g_y'}{g}$$

$$a_{33}=\frac{g_z'}{g}$$

В системе координат xyz

$\omega_x=\omega_y=|\vec{\omega}|\cdot\cos\varphi\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}$

$\omega_z=|\vec{\omega}|\cdot\sin\varphi$

$g_x=g_y=0,\quad g_z=g$

$H_x=H_y=\frac{1}{\sqrt{2}}|\vec{H}|,\quad H_z=0$

где φ – широта

Для перехода от СК xyz к XYZ, где ось OY сонаправлена с направлением на север необходимо повернуть СК xyz на угол прецессии $\alpha=\frac{\pi}{4}=45^\circ$. Матрица такого перехода $M=\begin{pmatrix}\frac{1}{\sqrt{2}} & -\frac{1}{\sqrt{2}} & 0\\ \frac{1}{\sqrt{2}} & \frac{1}{\sqrt{2}} & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}$. Тогда матрица перехода от $x'y'z'$ к XYZ будет $\tilde{M}=\tilde{A}\cdot M$