



TOXUNAN LAYLANMA FƏZASINDA SANKİ KVATERNİON STRUKTURLARIN LİFTLƏRİ

HABİL DÖVLƏT OĞLU FƏTTAYEV, NİGAR ŞAHMURAD QIZI SÜLEYMANOVA

Bakı Dövlət Universiteti
h-fattayev@mail.ru

Fərz edək ki, M -üzərində $\nabla = (I^k_{ij})$ afin rabitəsinin verildiyi n -ölçülü, C^∞ sinifindən olan hamar çoxobrazlıdır. M hamar çoxobrazlısı üzərində sanki kvaternion struktur dedikdə aşağıdakı şərtləri ödəyən $(1,1)$ tipli $\{F, G, H\}$ tenzorlar çoxluğu (üçlüyü) başa düşülür [1]:

$$F^2 = -I, G^2 = -I, H^2 = -I,$$

$$F = GH = -HG, G = FH = -HF, H = FG = -GF,$$

burada $I = T_x(M), x \in M$, toxunan fəzasının eynilik çevrilməsidir.

M hamar çoxobrazlısının $T(M) = \bigcup_{x \in M} T_x(M)$ toxunan laylanmasına baxılır. Məlumdur ki, M hamar çoxobrazlısının üzərində verilən $(1,1)$ tipli $\varphi = \varphi_j^i v_i \otimes dx^j$ tenzor meydanının (afinor meydanının) $T(M)$ toxunan laylanmasına ${}^c\varphi$ tam liftinin və ${}^H\varphi$ horizontal liftinin, uyğun olaraq,

$${}^c\varphi = \begin{pmatrix} \varphi_j^i & 0 \\ y^m v_m \varphi_j^i & \varphi_j^i \end{pmatrix} \quad (1)$$

və

$${}^H\varphi = \begin{pmatrix} \varphi_j^i & 0 \\ -y^m \Gamma_{ms}^i \varphi_j^s + y^m \Gamma_{mj}^s \varphi_s^i & \varphi_j^i \end{pmatrix} \quad (2)$$

komponentləri vardır [2], [3].

Teorem 1. $\forall A, B \in \mathcal{T}_1^1(M)$ tenzor meydanları üçün.

$${}^c(A \cdot B) = {}^cA \cdot {}^cB \quad (3)$$

bərabərliyi doğrudur, burada cA və ${}^cB = A$ və B tenzor meydanlarının $T(M)$ toxunan laylanmasına tam liftləridir.

(1) və (3) bərabərsizliklərindən və teorem 1-dən $\{F, G, H\}$ sanki kvaternion strukturu üçün aşağıdakılar alınır:

$$\begin{aligned} {}^cF^2 &= \widetilde{-I}, \quad {}^cG^2 = \widetilde{-I}, \quad {}^cH^2 = \widetilde{-I}, \\ {}^cF &= {}^cG \quad {}^cH = - {}^cH \quad {}^cG, \quad {}^cG = {}^cH \quad {}^cF = - {}^cF \quad {}^cH, \\ {}^cH &= {}^cF \quad {}^cG = - {}^cG \quad {}^cF, \end{aligned} \quad (4)$$

burada $\widetilde{I} = {}^cI - T(M)$ toxunan laylanması üzərində vahid afinordur. (4) bərabərlikləri aşağıdakı teoremin isbat olunduğunu göstərir.

Teorem 2. $\{F, G, H\}$ sanki kvaternion strukturunun $T(M)$ toxunan laylanmasına $\{ {}^cF, {}^cG, {}^cH \}$ tam lifti yeni sanki kvaternion struktur əmələ gətirir.



Analoji qayda ilə aşağıdakı teorem isbat olunur.

Teorem 3. $\{F, G, H\}$ sanki kvaternion strukturunun $T(M)$ toxunan laylanmasına $\{ {}^H F, {}^H G, {}^H H \}$ horizontal lifti yeni sanki kvaternion struktur əmələ gətirir.

Ədəbiyyat

1. Yano, K., Ako, M.: Almost quaternion structures of second kind and almost tangent structures, Kodai Math. Seminar Report. 25(1), 1973, 63-94
2. Yano, K. Kobayaski, S.: Prolongations of tensor fields and connections to tangent bundles, I. General theory, Y. Math. Soc. Japan 18(2), 1966, 194-210
3. Yano, K., Ishihara, S.: Tangent and cotangent bundles, Marcel Dekker, Inc, New York, 1973.