E CONF SERIES

International Conference on Multidisciplinary Sciences and Educational Practices
Hosted online from Rome, Italy
Website: econfseries.com 27th January, 2025

S_n SCHRÖDINGER ALGEBRASINING ANTI-DIFERENSIALLASHLARI

Yakubova D. U.
Aniq va ijtimoiy fanlar universiteti, Toshkent, O‘zbekiston.
ekubbek2003@gmail.com

Annotatsiya

Schrödinger algebrasi, kvant mexanikasining muhim kontseptsiyalaridan biri bo‘lib, Schrödinger tenglamasi bilan bog‘liq simmetriya guruhlarini o‘rganadi. Bu algebra, asosan, fizik tizimlarning vaqt va fazodagi simmetriyasini tavsiflash uchun ishlatiladi. Anti-differensial operatorlar esa diferensial operatorlarning o‘zgarishlar orqali yangi strukturalarni shakllantiruvchi xususiyatlariga ega bo‘lib, ular Schrödinger algebrasida juda muhim rol o‘ynaydi. Ushbu maqolada Schrödinger algebrasining matematik strukturalari va ularning anti-differensial operatorlari bilan bo‘lgan munosabatlari chuqur tahlil qilinadi. O‘rganilayotgan mavzu, nafaqat matematik tizimlarning nazariy jihatlari, balki fizika, ayniqsa kvant nazariyasidagi amaliy ahamiyatiga ham ega. Schrödinger algebrasining simmetriya xususiyatlari kvant fizikasi va matematika o‘rtasidagi aloqani chuqurlashtirishga yordam beradi. Shu bilan birga, bu mavzu algebralar nazariyasini kengaytirish va uning anti-differensial operatorlar yordamida yangi ilovalarini yaratishga imkon beradi.

Kalit so‘zlar. Schrödinger algebrasi, Li algebralari, δ-differensiallashlar, C-maydon.

Jumladan, δ-differensiallashlar Li algebralari nazariyasini o`rganishda hamda ularning boshqa obyektlar bilan bog`lashda ham muhim ahamiyatga ega [1]. Xozirda δ-differensiallashlar yordamida Poisson tipidagi algebralarning ham δ-tipidagi umumlashmalari o‘rganilmoqda. Bu obyektlarni o‘rganishda, ularning asosi hizoblangan Li algebrasining δ-differensiallashlarini hisoblash muhim ahamiyat kasb etadi.

Anti-differensiallashlar esa, δ-differensiallashlarning xususiy holi hisoblanadi. Ushbu ishda chekli o‘lchamli Li algebralarining ko‘p uchraydigan turlaridan biri bo‘lgan Schrödinger algebralarining anti-differensiallashlari tasniflangan.

Ta'kidlash joizki, Schrödinger algebrasi ko'plab olimlarning tadqiqot ishlarining ob'ektiga ayalandi. Masalan, Schrödinger algebrasining bidifferensiallashi, differensiallashlari va tashqi differensiallashlari [2, 3] ishlarda o'rganilgan.

1-Ta'rif. Kompleks C-maydoni ustida berilgan hamda

$$\{e, f, h, z, x_i, y_i, s_{jk}\},\ 1 \le i \le n, 1 \le j < k \le n$$

bazisdagi trivial bo'lmagan ko'paytmalari quyidagicha bo'lgan algebra Schrödinger algebrasi deyiladi va S_n kabi belgilanadi:

$[e,f]=h$, $[h,e]=2e$, $[f,h]=2f$,
$[x_i, y_i]=z$, $[h,x_i] = x_i$, $[h, y_i]= -y_i$,
$[e, y_i] = x_i$, $[f,x_i] = y_i$,
$[s_{jk}, x_i] = \delta_{ki}x_j - \delta_{ji}x_k$, $[s_{jk}, y_i] = \delta_{ki}y_j - \delta_{ji}y_k$,
$[s_{jk}, x_{lm}] = \delta_{lk}s_{jm} - \delta_{jm}s_{kl} + \delta_{mk}s_{lj} - \delta_{lj}s_{mk}$.

bu yerda $\delta_{i,j}$-Kronecker soni va $s_{jk} = -s_{kj}$.

2-Ta'rif [1]. Berilgan $D: L \to L$ chiziqli akslantirish

$$D([x, y]) = \delta([D(x), y] + [x, D(y)])$$

shartni qanoatlantirsa, u holda u L algebraning δ-diferensiallashi deyiladi.
Biz ushbu ishda $\delta = -1$ holat, ya'ni anti-differensiallashlarni o'rganamiz.

Tasdiq. S_n Schrödinger algebrasining D anti-diferensiallashi quyidagiga teng bo'ladi:

$n=1$: $D(f) = D(e) = D(h) = D(z) = D(x_1) = D(y_1) = 0$,
$n=2$: $D(f) = D(e) = D(h) = D(z) = D(x_i) = D(y_i) = 0$, $D(s_{12}) = z$, $i = 1, 2$,
$n>2$: $D(f) = D(e) = D(h) = D(z) = D(x_i) = D(y_i) = D(s_{kl}) = 0$, $i = \overline{1,n}$, $k,l = \overline{1,n}$.

Adabiyotlar

1. Filippov V. On _-derivations of Lie algebras. Siberian Mathematical Journal, 1998, 39 (6), 1218-1230.
2. Wu Q., Tang X. Derivations and biderivations of the Schr¨odinger algebra in

(n + 1)- dimensional space-time. Linear Multilinear Algebra. 2023, 71(7), 1073-1097.

3. Yang Y, Tang X., Derivation of the Schr¨odinger algebra and their applications. J.Appl Math Comput. 2018, 1-2 (58) 567-576.