

IKKINCHI TARTIBLI OPERATORLI MATRITSALAR

Jumaboyeva Gulhayo Baxtiyor qizi

Buxoro davlat universiteti magistri

Kirish: Operatorlar nazariyasi va funksional analizning turli sohalarida, xususan, chiziqli differensial tenglamalar, kvant mexanika va matematik fizika tizimlarini modellashtirishda operatorli matritsalar muhim ahamiyat kasb etadi. Ikkinchi tartibli operatorli matritsalar — ikki qatorda va ikki ustunda joylashgan, elementlari chiziqli operatorlardan tashkil topgan matritsalar kompleks tizimlarni chiziqli operatorlar nazariyasi doirasida o'rganishga imkon beradi.

Asosiy qism: Ikkinchi tartibli operatorli matritsa quyidagicha ifodalanadi:

$$A = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix}, A_{ij} \in A(X, Y)$$

bu yerda X va Y Banach fazolari, A_{ij} esa X dan Y ga chiziqli operatorlardir.

Ish davomida quyidagi xossalarni ko'rib chiqildi:

Chiziqlilik: Matritsaning har bir elementi chiziqli operator bo'lishi orqali barcha matritsa amallari chiziqli bo'ladi.

Chegaralanganlik: Operatorli elementlarning normasi orqali matritsaning umumiy chegaralanganligi tahlil qilinadi.

Qo'shmalilik: Operatorlar yig'indisi orqali matritsaning qo'shmalilik xossasi aniqlanadi.

Spektral tahlil: Matritsaning spektri $\sigma(A) = \{\lambda \in \mathbb{C} : (A - \lambda I) \text{ teskari operatorga ega emas} \}$ shaklida o'rganiladi. Shuningdek, ikkinchi tartibli operatorli matritsalar quyidagi sohalarida tadbiq etilishi ko'rsatildi:

- Chiziqli differensial tenglamalar sistemalarini yechishda;
- Kvant mexanikasi va kvant operatorlari spektral tahlilida;
- Chiziqli tizimlar va signalni qayta ishlash nazariyasida.

Natijalar: Tadqiqot shuni ko'rsatadiki, ikkinchi tartibli operatorli matritsalar murakkab chiziqli tizimlarni tahlil qilish va modellashtirishda samarali vosita bo'lib, ular yordamida spektral va norm xossalari orqali tizim barqarorligi ham baholanadi.

Xulosa: Ikkinchi tartibli operatorli matritsalar chiziqli operatorlar nazariyasi va funksional analizda fundamental tushuncha bo'lib, murakkab matematik va fizik tizimlarning tahlili hamda ularning tadbirlari uchun keng imkoniyatlar yaratadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Karimov A., Jo'rayev S. — *Chiziqli algebra va analitik geometriya*. Toshkent: Fan nashriyoti, 2018.
2. Xolmatov B., To'xtayev I. — *Funksional analiz asoslari*. Toshkent: O'zMU nashriyoti, 2020.
3. Matyoqubov U. — *Differensial tenglamalar va ularning tatbiqlari*. Toshkent: Universitet nashriyoti, 2019.
4. Abdullayev A. — *Operatorlar nazariyasiga kirish*. Toshkent: Fan va texnologiya, 2017