



ABSTRAKT KOŞI MƏSƏLƏSİNDƏ OPERATOR ƏMSALININ C_0 YARIMQRUPLUĞU XASSƏSİ

HÜMBƏT KAZIM OĞLU MUSAYEV , AYŞƏN NÜSRƏT QIZI ŞƏMSƏDDİNOVA

Bakı Dövlət Universiteti
gkm55@.com, ashemseddinova@std.beu.edu.az

Riyazi fizikanın bir çox təkamül məsələlərinin həlli zamanı xüsusilə istilikkeçirmə tənliyinin , dalğa tənliyinin və bir çox mürəkkəb hidrodinamik sistemlərin öyrənilməsi zamanı yarımqruplar nəzəriyyəsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Tutaq ki, E Banax fəzası $L(E)$ isə E -də təsir edən xətti məhdud operatorlar çoxluğudur. Qiymətləri $C(E)$ -dən olan $\{U(t): t \in R_+\}$ operator funksiyalar çoxluğu aşağıdakı şərtlər ödəndikdə güclü kəsilməz birparametrlı yarımqrup adlanır. (və ya C_0 yarımqrupu)

1. $U(t)U(s)=U(t+s)$ $t, s \in R$
2. $U(0)=I$
3. $U(t) u^0 \in C(R_+, E)$ $u^0 \in E$

Əgər bütün $U(t)$ operatorları sıxılmış olarsa, yəni $\|U(t)\| \leq 1$ ($\forall t \in R_+$), onda E -də olan C_0 yarımqrupları $\{U(t)\}$ operatorlarının sıxılmış C_0 yarımqrupu adlanır. Koşi məsələsinin həlli zamanı A operatoruna görə $\{U(t)\}$ yarımqruplarını qurmaq olur. Eyni zamanda $\{U(t)\}$ yarımqruplarına görə A operatorunu da ifadə etmək olar. Bu zaman A operatoru $\{U(t)\}$ yarımqrupları üçün generator adlanır.

H Hilbert fəzasında təyin olunan və təyin oblastı $D(A)$ H -da sıx olan xətti A operatoru üçün $\operatorname{Re}(Au, u) \leq 0, \forall u \in D(A)$ onda A operatoru dissipativ operator adlanır.

Birtərtibli operator diferensial tənlik üçün Koşi məsələsi aşağıdakı kimi ifadə olunur:

$$\frac{du}{dt} = Au, \quad u(0) = u_0 \quad (1)$$

Burada A operatoru E fəzasında təyin olunub və təyin oblastı $D(A) \subset E$ və $u_0 \in E$.

Praktikada bəzən operator əmsalı əvəzinə $A+B$ operatoru olur. Burada A C_0 yarımqruplarının generatoru B isə A operatoruna tabe operatorudur. Əsas məsələ $A+B$ operatorunun C_0 yarımqrupu olmasıdır.

İsbat olunur ki, A operatoru qapalı, qeyri-məhdud, xətti operator olduqda və təyin oblastı $D(A)$ E -də sıx olduqda və B operatorunun $D(A) \subset D(B)$ olmaqla qapayıcısı olduqda aşağıdakı bərabərsizlik doğrudur:

$$\|Bu\| \leq C(\|u\| + \|Au\|) = C\|u\|_A, \forall u \in D(A)$$

Burada $\|u\|_A$ operatorun qrafik norması adlanır və $\|u\|_A = \|u\| + \|Au\|$, $\forall u \in D(A) = E_A$ kimi ifadə olunur.

Qeyd edək ki, B operatorunun A operatoruna tabe olması $\|Bu\| \leq C\|Au\| \forall u \in D(A)$ bərabərsizliyi ilə və ya $\|Bu\| \leq a\|Au\| + b\|u\|$, $a > 0, b \geq 0 \forall u \in D(A)$ bərabərsizliyi ilə



ifadə olunur. E Banax fəzası Hilbert fəzası olduqda yəni, $E=H$ olduqda aşağıdakı teorem doğrudur:

Tutaq ki, A operatoru H Hilbert fəzasında C_0 sıxılmış yarımqrupu əmələ gətirir. B operatoru isə $D(A) \subset D(B)$ olmaqla dissipativdir və həmçinin elə $0 \leq a \leq 1$ və $b \geq 0$ sabitləri var ki, $\|Bu\| \leq a\|Au\| + b\|u\| \forall u \in D(A)$. Onda $A+B$ operatoru təyin oblastı $D(A)$ olan sıxılmış C_0 yarımqrupu əmələ gətirir.

Birtərtibli Koşi məsələsi üçün H Hilbert fəzasında aşağıdakı teoremi isbat etmək olar:

Teorem: (1) tənliyində A operatoru H Hilbert fəzasında $U(T)=\exp(tA)$ C_0 yarımqrupu əmələ gətirirsə, onda $A+B$ operatoru da C_0 yarımqrupu əmələ gətirir.

Ədəbiyyat

1. С.Г.Крейн. Линейные дифференциальные уравнения в банаховом пространстве.- М.: Наука, 1967. -464с
2. Дж. Голдстейн. Полугруппы линейных операторов и их приложения.-К.: Выща школа, 1989-347 с.
3. Musaev, H.K., Shakhmurov V.B., B-Coercive convolution equations in weighted function spaces and applications., // Ukr. Math. Journ. V.,69, N.10, 2017. –p. 1385-1405.