РУХАНИ ЖАҢҒЫРУ

20 АСТАНА

ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»

12th April 2018, Astana

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»

PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58
Ғ 96

Ғ 96
«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

УДК 517.929

ПЕРИОДТЫ ПАРАМЕТРІ БАР ФУНКЦИОНАЛ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ КОШИ МАТРИЦАСЫНЫҢ КЕЙБІР ҚАСИЕТТЕРІ.

Мұқашева Тоғжан Дидарқызы
togjan.95.08@mail.ru
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ 5В060100-математика мамандығының 1-курс магистранты,
Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – А. Ибатов

X - банах кеңістігі, ал $\Im(x)$-шенелген сызықтық операторлар кеңістігі болсын.

$$X(t) = \int_0^t d_s R(t,s)X(s) + f(s), t \in I = [0,+\infty) (1)$$

функционал-дифференциалдық теңдеуін қарастырайық. Мұндағы интегралды Стильтес-Бохнер мағынасында түсінетін боламыз. $R(t,s)$ оператор-функция

$$\Delta = \{(t,s) : t \geq s \geq 0\}$$

облысында анықталған және барлық бекітілген (t,s) үшін X кеңістігін X кеңістігіне бейнелейтін шенелген сызықтық оператор, $R(\cdot,s)$ оператор функция, $f : I \to x$ функция I аралығынан алынған $[0,b]$ ақырлы кеңістігінде күшті өлшемді және Бохнер бойынша интегралданады.

[1] ғылыми жұмысында қарастырылған

$$\rho(t) = \sup \sum_{k=0}^{\infty} \|R(t,s_k) - R(t,s_{k+1})\|_{\Im(x)}$$

функциясын қарастырамыз. Мұнда "sup" I аралығынан алынған [0,b] ақырлы кесіндісінде күшті өлшенеді және Бохнер бойынша интегралданатын барлық- мүмкін болатын $[0,b]$ кесіндісінің бөліктері арқылы алынады.

(1) теңдеудің шешімі деп абстракт мағынада дифференциалданатын [2.140 бет]

(1) теңдеуін барлық дерік жерде канағаттандыратын $X : I \to X$ функциясын түсінетін боламыз.

Жоғарыда көрсетілген ұйғарымдар орындалған кезде (1) теңдеудің $X(0) = \alpha$ бастапқы шартын қанағаттандыратын жалғыз шешімі бар болады және ол

$$X(t) = C(t,0)\alpha + \int_0^t C(t,s) f(s) ds \qquad (2)$$

формуласы арқылы анықталады [3].

Мұндағы $C(t,s)$ -(1) теңдеудің Коши оператор функциясы

1 - анықтама. Егер $t > \mu(s) \geq s$ үшін $R(t,s) = 0$ теңдігі орындалатындай кемімейтін $\mu : I \to L$ функциясы табылатын болса, онда $R(t,s)$ оператор-функция " μ -шартын" қанағаттандырады дейміз.

Жай дифференциалдық теңдеу үшін

$C(t,s) = C(t,\tau)C(\tau,s)$

"жартылай топтық" теңдігінің орындалатындығы белгілі. (1) теңдеуінің Коши оператор-функциясы үшін [3,4] ғылыми еңбектерінде

$$C(t,s) = C(t,\tau)C(\tau,s) + \int_{\tau}^{t} C(t,s)\left[\int_{s}^{\tau} d_{\eta} R(s,\eta)C(\eta,s)\right]ds \quad (3)$$

"жалпыланған жартылай топтық" теңдігінің орындалатындығы дәлелденген.

1-теорема. Егер (1) теңдеуінің оператор - функциясы " μ - шартын " қанағаттандырса және $\tau - y = \mu(y)$ теңдеуінің шешімі болса, онда барлық $t \geq \tau \geq s \geq 0$ үшін

$C(t,s) = C(t,\tau)C(\tau,s)$ (4)

теңдігі орындалады.

Дәлелдеуі. (3) теңдікті қарастырайық $s < \eta < \tau$ болғандықтан $\mu(s) \leq \mu(\eta) \leq \mu(\tau) = \tau$. Сондықтан $s > \tau$ үшін $\xi > \tau \geq \mu(\eta)$. Бұдан μ - шарты бойынша $R(\xi,\eta) = 0$ және (3) теңдіктен (4) теңдіктің шығатынын көреміз.

2-теорема. Егер

$R(t+\omega, s+\omega) = R(t,s),\ f(t+\omega) f(t)$,

$\mu(s) = (n+1)\omega, s \in (n\omega,(n+1)\omega, n \in N \cup \{0\}]$

және $\mu(0) = 0$ болса, онда :

1) $C(t+\omega, s+\omega) = C(t,s), t \geq s \geq 0.$

2) $C(t,s) = C(t,k\omega)C(k\omega,s), t \geq k\omega \geq s \geq 0, k \in N$, (5)

3) $C(t,s) = C(\xi,0)C^{n-m-1}(\omega,0)C(\omega,\eta),$ (6)

мұнда $t = n\omega + \xi, s = m\omega + \eta; n > m; \xi,\eta \in [0,\omega]; n \in N, m \in N \cup \{0\}$, теңдіктері орындалады.

[5] ғылыми еңбекте көрсетілген схема бойынша жүргізіледі.

(6) теңдіктен (1) теңдеудің Камм оператор - функциясының асимптоталық тәртібі $C(\omega,0)$ монодром оператор арқылы толық анықталатындығы шығады. Осыны пайдаланып

монодром операторының $\sigma(C(\omega,0))$ - спектірмен радиусының терміндіі Комм оператор - функциясының экспоненциалдық бағасының бар болуының белгісін келтіруге болады.

3-теорема.

1) Егер $\sigma < 1$ болса, онда

$$\|C(t,s)\|_{\alpha(x)} \le Ke^{-\alpha(t,s)}$$

орындалатындай $K, \alpha - const > 0$ тұрақтылары табылады.

2) Егер $\sigma \le 1$ болса, онда

$$\|C(t,s)\|_{\alpha(x)} \le K_1$$

орындалатындай $K_1 = const > 0$ тұрақтылары табылады.

3) Егер $\sigma > 1$ болса, онда

$$\|C(t,s)\|_{\alpha(x)} \le K_2 e^{\gamma(t,s)}, t - s > T$$

орындалатындай тұрақтылары табылады.

$(\Im x)(t) \equiv \dot{x}(t) - a(t)x(h(t)) = 0, t \in I$ (7) скалер теңдеуін қарастырайық. Мұнда $a : I \to R$ локальді интегралданатын және $a(t+\omega) = a(t), h : I \to L$ үзіиссіз, $h(t) \le t, h(t+\omega) = h(t) + \omega, h(0) = 0$ шарттарын қанағаттандыратын функциялар.

Жоғарыда келтірілген шарттар орындаған кезде

$$\Im(x)(t) = 0, x(0) = 1$$

Коши есебінің шешімі бар болады және ол

$$X(t) = X(\xi) X^n(\omega), t = n\omega + \xi, \xi \in [0,\omega], n \in N$$

формуласы арқылы табылады. Мұндағы $X(\omega)$ - монодром коэфиценті.

(7) скаляр теңдеуге теорема 3 тұжырымын пайдаланып төмендегідей тұжырымға келеміз.

1-салдар. 1) Егер $|x(\omega)| < 1$ болса, онда

$$|x(t)| \le Ke^{-\alpha t}$$

орындалатындай $K, \alpha = const > 0$ тұрақтылары табылады.

2) Егер Егер $|x(\omega)| > 1$ болса, онда

$|x(t)| \geq K_2 e^{\gamma t}, t > T$

орындалатындай $K_2, e^{\gamma t}, T = const$ тұрақтылары табылады.

3) Егер $|x(\omega)| = 1$ болса, онда $x(t) - \omega$ - периодты шешімі болады

және

$|x(t)| \leq K_3$

орындалатындай $K_3 = const > 0$ тұрақтысы табылады.

Енді осыған нақты мысал келтірейік.

$X(t) - ax(h(t)) = 0$,

$$h(t) = \begin{cases} t, t \in \left[n\omega, \dfrac{2n+1}{2}\omega \right] \\ (2n+1)\omega - t, t \in \left[\dfrac{2n+1}{2}\omega, (n+1)\omega \right], n \in N \cup \{0\} \end{cases}$$

мұндағы

Бұл теңдеудің шешімі

$$X(t) = X(\xi) X^n(\omega), t = n\omega + \xi, \xi \in [0, \omega], n \in N, X(\omega) = 2^{\frac{a\omega}{2}} - 1$$

формуласы арқылы табылады.

Бұдан, егер $a < 0$ болса, онда $|X(\omega)| < 1$, сондықтан салдар бойынша

$|X(t)| \leq K, e^{-\alpha t}, K = const > 0$

Егер $a > 0$ онда $|X(\omega)| > 1$ және $|X(t)| \geq K_2, e^{\gamma t}, t > T$ болатындай $K_2, \gamma, T = const > 0$

тұрақтылары табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Малыгина В.В. Об устойчивости функционально - дифференциальных уравнений. Дно на соиск. уг. Степени канд. Физ-мат. Наук Сверловск, 1984
2. Далецкий Ю.Л. Крейн М.Г. Устойчивость решений дифференциальных уравнений в банаховой пространстве. -М : Наука, 1970
3. Азбелев Н.В., Рахматуллина Л.Ф. Функционально - дифференциальные уравнения
4. Дифференц. Уравнения. - 1978. - Т.14, № 5, с. 771-797
5. Тышкевич В.А. Некоторые вопросы теории устойчивости функционально - дифференциальных уравнений. - Киль : Наукова думка, 1981
6. Башкиров А.И. Оператор - функция Комм уравнения с последствиям с периодическими параметрами. - Перлив, ППИ, 1984, Рук. Деп. в ВИНИТИ 7.05.84, № 294784