

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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

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.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

Список использованных источников

1. Смоляк С. А. Квадратурные и интерполяционные формулы на тензорных произведениях некоторых классов функций // Докл. АН СССР, 148:5, 1963, С. 1042–1045.
2. Смоляк С. А. Об оптимальном восстановлении функций и функционалов от них. Дис. канд. физ.-матем. наук. - М.: МГУ, 1965.
3. Темиргалиев Н. Классы $U_s(\beta, \theta, \alpha; \psi)$ и квадратурные формулы // Докл. РАН, 2003, Т. 393, № 5, С. 605-608.
4. Темиргалиев Н., Кудайбергенов С.С., Шоманова А.А. Применение тензорных произведений функционалов в задачах численного интегрирования // Изв. РАН сер. матем., 2009, Т. 73, № 2, С. 183-224.
5. Коробов Н.М. Теоретико-числовые методы в анализе.- М.: Физматгиз, 1963.
6. Темиргалиев Н., Баилов Е.А., Жубанышева А.Ж. Об общем алгоритме численного интегрирования периодических функций многих переменных // Докл. РАН, 2007, Т. 416, № 2, С. 169-173.
7. Жубанышева А.Ж., Темиргалиев Н., Темиргалиева Ж.Н. Применение теории дивизоров к построению таблиц оптимальных коэффициентов // ЖВМ и МФ, 2009, Т. 49, № 1, С. 14-25.

УДК 517.95

СИНГУЛЯРЛЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ЕКІНШІ РЕТТІ ТЕҢДЕУДІҢ ШЕШІЛУ ШАРТТАРЫ

Сарбаева Шолпан Хадыловна

sholpan_0292@mail.ru

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің,
механика – математика факультетінің 2 курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Қ. Оспанов

Коэффициенттері айнымалы дифференциалдық теңдеулерді зерттеу кезінде көңіл бөлетін басты мәселелерді келесі үш категорияның (санаттың) біріне жатқызуға болады. Олар - шешімнің табылуы, жалғыз болуы және сапалық қасиеттері. Бұлардың алғашқы екеуі теңдеудің нақты процеске математикалық модель ретінде сәйкес келуіне жауап берсе, үшінші мәселе процестің жүру сипаты (табиғаты) жайында ақпарат алу үшін қажет. Сондықтан, сызықты және сызықты емес дифференциалдық теңдеулердің шешімдерінің сапалық қасиеттерін зерттеу маңызды болып табылады. Шешімдерінің сапалық қасиеттерін зерттеу кезінде бізді келесі сұрақтар қызықтырады:

- 1) шешімдердің тегістігі;
- 2) шешімдердің әр түрлі салмақты кеңістіктердің нормаларындағы бағалаулары;
- 3) шешімдердің жуықталу мүмкіндіктері.

Екінші ретті нұқсанды дифференциалдық теңдеу деп аталатын

$$Ly = -y'' + r(x)y' = f(x) \quad (1)$$

теңдеуін қарастырамыз. Осы жерде және алдағы уақытта $x \in (-\infty; +\infty) \equiv R$, $f \in L_p(R)$, $1 < p < +\infty$.

Егер $\{y_n\}_{n=1}^{+\infty}$ екі рет үзіліссіз дифференциалданатын және финитті функциялар тізбегі табылып, n шексіздікке ұмтылғанда $\|y_n - y\|_p \rightarrow 0$, $\|Ly_n - f\|_p \rightarrow 0$ қатыстары орындалса, онда $y \in L_p(R)$ (1) теңдеуінің шешімі деп аталады ($\|\cdot\|_p$ - $L_p(R)$ кеңістігіндегі норма).

(1) теңдеудің белгісіз функция қасындағы коэффициенті 0-ге тең, ал $r(x)$ -шенелмеген функция. Сол себепті оны зерттеу үшін осы кезге дейін кең дамыған белгілі Штурм –Лиувилль теңдеуін және оның көп өлшемді жалпылауларын зерттеу әдістері жарамсыз.

Сингулярлы Штурм-Лиувилль теңдеуін жаңа әдістермен зерттеуді ағылшын математиктері Б.Н. Эверитт және М. Гирц [1-3] бастады. Олар дифференциалдық операторлардың бөліктенуі деген тың ұғым енгізді. Мысалы $L_2 := L_2(-\infty, +\infty)$ кеңістігінде берілген

$$Ly = -y'' + q(x)y \quad (2)$$

Штурм-Лиувилль операторы үшін бөліктену ұғымы былай енгізілді. Егер $y \in D(L)$ және $Ly \in L_2$ қатыстарынан $q(x)y$, $y'' \in L_2$ шығатын болса, онда L операторын L_2 кеңістігінде бөліктенеді деп атайды. Мұндағы $D(L)$ - L операторының анықталу облысы. L операторының бөліктенуі

$$\|y''\|_{L_2(R)} + \|qy\|_{L_2(R)} \leq c(\|Ly\|_{L_2(R)} + \|y\|_{L_2(R)}), \quad y \in D(L), \quad (3)$$

бағалауының орындалуына эквивалентті.

Кейін М. Өтелбаев бұл мәселені шешуде резольвентаның локальды бағалауы әдісін пайдалануды ұсынды және бөліктену мәселелерін L_p ($1 < p < +\infty$) кеңістіктерінде зерттеді. Дегенмен аталған авторлардың нәтижелері негізінен еркін мүшесі оң сингулярлы дифференциалдық теңдеулерге арналған. Ал еркін мүшесі төменнен шенелмеген сингулярлы дифференциалдық теңдеулер, олар нұқсанды теңдеулер деп аталады, жүйелі түрде зерттелмей отыр.

Дифференциалдық теңдеудің коэффициенттері шенелмеген болып, теңдеу шексіз аймақта берілген жағдайда сәйкес дифференциалдық оператор үшін (3) түріндегі бөліктену теңсіздігін алу маңызды есеп болып табылады. L операторы үшін алынған (3) түріндегі баға біріншіден $Ly = f$ дифференциалдық теңдеуінің жалпыланған шешімі жататын функциялар класын дәл сипаттауға мүмкіндік береді, екіншіден L дифференциалдық операторының $D(L)$ анықталу облысын сипаттауды қамтамасыз етеді.

(1) теңдеуі $p = 2$ болғанда [4], ал $p = 1$ болғанда [5] мақалаларында қарастырылған.

Жұмыстың мақсаты – келесі тұжырымдарды дәлелдеу.

Теорема 1. Айталық $f \in L_p(R)$, ал $r(x) \geq 1$ функциясы үзіліссіз дифференциалдансын және

$$\gamma_{1, q, r} = \max \left(\sup_{x>0} x^{1/p} \|r^{-1/q}\|_{L_p(x, +\infty)}, \sup_{t<0} (-t)^{1/p} \|r^{-1/q}\|_{L_p(-\infty, t)} \right) < +\infty$$

шартын қанағаттандырсын, мұндағы $\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$. Сонда әрбір $f \in L_p(R)$ үшін (1) теңдеудің шешімі бар және жалғыз ғана.

Теорема 2. Айталық $f \in L_p(R)$, ал $r(x) \geq 1$ функциясы үзіліссіз дифференциалдансын және

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \|r^{-1/p}\|_{L_p(x, +\infty)} = 0, \quad \lim_{t \rightarrow -\infty} (-t)^{1/p} \|r^{-1/q}\|_{L_p(-\infty, t)} = 0$$

теңдігі орындалсын. Сонда (1) дифференциалдық теңдеудің шешімдерінің жиыны $L_p(R)$ - де компактылы. Басқаша айтқанда, (1) теңдеуінің резольвентасы $L_p(R)$ кеңістігінде компактылы оператор болады.

Теорема 2 және оның шарттары орындалғанда (1) теңдеуінің шешімдерін $L_p(R)$ - дің шекті өлшемді ішкі кеңістіктері элементтерімен осы $L_p(R)$ нормасы бойынша жуықтауға болатынын көрсетеді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. W.N. Everitt, M. Giertz. Some properties of the domains of certain differential operators // Proc. London Math. Soc., 1971, Vol. 23, № 3, P. 301-324.
2. W.N. Everitt, M. Giertz. On some properties of the domains of powers of certain differential operators // Proc. London Math. Soc., 1972, Vol. 24, № 3, P. 756-768.
3. K. Ospanov, R. Akhmetkaliyeva. Separation and the existence theorem for second order nonlinear differential equation // Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations, 2012, № 66, P. 1-12.
4. K. Ospanov. L_1 - maximal regularity for quasilinear second order differential equation with damped term // Electronic Journal of Qualitative Theory of Differential Equations, 2015, № 39, P. 1-9.
5. W.N. Everitt, M. Giertz. An example concerning the separation property of differential operators // Proc. Roy. Soc. Edinburgh. Sect. A., 1973, Vol. 71, № 2, P. 159-165.

УДК 517.97

ВЕКТОРНОЕ ГРАНИЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫМИ ПРОЦЕССАМИ, ОПИСЫВАЕМЫМИ ВОЛЬТЕРРОВЫМИ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМИ УРАВНЕНИЯМИ

Сейдакмат кызы Эркеаим

erkeai90@list.ru

Преподаватель Кыргызско-Российского Славянского университета имени первого
президента РФ Б.Н. Ельцина, Бишкек, Кыргызстан
Научный руководитель – А. Керимбеков

Рассмотрим управляемый тепловой процесс $v(t, x)$, $(t, x) \in Q = \{0 < x < 1, 0 < t \leq T\}$, описываемый краевой задачей [1,2]

$$v_t = v_{xx} + \lambda \int_0^t K(t, \tau) v(\tau, x) d\tau + g(t, x), \quad (t, x) \in Q, \quad (1)$$

а на границе области Q начальному условию

$$v(0, x) = \psi(x), \quad 0 < x < 1, \quad (2)$$

и граничным условиям

$$v_x(t, 0) = p_1[t, u_1(t)], \quad 0 < t \leq T, \\ v_x(t, 1) + \alpha v(t, 1) = p_2[t, u_2(t)], \quad 0 < t \leq T, \quad (3)$$