ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы
және механика-математика факультеті
«Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуы аясында өтетін
«МЕХАНИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты
Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясы**

БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

**Республиканской научно-методической конференции
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ»,
посвященной 20-летию Евразийского национального университета
им. Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика»
механико-математического факультета
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева**

2016 жыл 14-15 қазан

Астана

ӘОЖ 531:510 (063)
КБЖ 22
М 49

В подготовке Сборника к печати принимали участие:
Джайчибеков Н.Ж., Ибраев А.Г., Бургумбаева С.К., Бостанов Б.О.

«Механика және математиканың өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы және механика-математика факультеті «Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуына арналған = «Актуальные вопросы механики и математики», посвященной 20-летию Евразийского национального университета им.Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика» механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилев. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-методической конференции. Қазақша, орысша. – Астана, 2016, 292 б.

ISBN 998-601-301-808-9

Жинаққа студентердің, магистранттардың, докоранттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік модельдеу, механика және математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методика преподавания механики и математики.

Тексты докладов печатаются в авторской редакции

ISBN 998-601-301-808-9 ӘОЖ 531:510 (063)
КБЖ 22

дифференцирования на многомерных классах Соболева // Журнал вычислительной математики и математической физики, 2015 / С.1474-1485.
3 Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М., Численные методы. - Москва: Лаборатория базовых знаний, 2003. - 632 С.
4 Бабенко К.И. Основы численного анализа. - Москва, Ижевск, 2012.
5 Канторович Л.В., Крылов В.И. Приближенные методы высшего анализа. Изд. 5-ое. - Москва: Государственное издательство физико-математической литературы,1962. - 709 С.
6 Локуциевский О.В., Гаврилов М.Б. Начала численного анализа. - Москва:ТОО «Янус», 1995.

ФУНКЦИОНАЛДЫҚ - ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫҚ ТЕҢДЕУЛЕРДІҢ КЕЛТІРІМДІЛІГІ

Кенжехан Қ,. Ибатов А.И
Kenzhekhan_k@mail.ru
Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Біздің ғылыми жұмысымыз функционалдық- дифференциалдық теңдеулердің толығымен үзіліссіз операторлар арқылы анықталатын теңдеулердің келтірімділігіне байланысты туындайтын мәселелерді зерттеуге арналған. Біз бұл мақалада қарапайым мағынадағы келтірімділікті, яғни теңдеудің сызықты бөлігінде компакт болмайтын бейнеде болып, туындыға қатысты шешілетін теңдеулер класын қарастырамыз.
Келесідей теңдеуді қарастырайық,

$$x' = Fx \tag{1}$$

мұндағы $F - D_p^n$ кеңістігінің қандай да бір ішкі жиынын L_p^n кеңістігіне бейнелейтін бірмәнді бейнелеу.
$D_p^n -\ \ x:[a,b]\to R^n$ абсолютты үзіліссіз вектор функциялардан тұратын банах кеңістік, ал $D - D_p^n$ кеңістігінің бос емес ішкі жиыны болсын.
1- анықтама.
Егер $\Phi : D \to D_p^n$ толығымен үзіліссіз оператор табылып,

$$x' = \Phi x \tag{2}$$

теңдеуінің шешімдер жиынымен D жиынындағы қамтитын (1) теңдеуінің шешімдер жиыны беттесетін болса, онда (1) теңдеуін D_p^n кеңістігінің D жиынында келтірімді немесе D жиынында $D_p^n -$ келтірімді деп атайды.
Енді біздің қарастыратын мәселеміз келесі квазисызықты теңдеу туралы болып отыр,

$$Lx = Fx \tag{3}$$

мұндағы $L:D_p^n \to L_p^n -$ бас бөлігі Фредгольмды сызықты шенелген оператор, ал $F:D_p^n \to L_p^n -$ толығымен үзіліссіз немесе $F_c:C_n \to L_p^n$ үзіліссіз операторға дейін кеңейтуге болатын оператор.

1- теорема.

Егер $F:D_p^n \to L_p^n, 1 \le p \le \infty$ толығымен үзіліссіз оператор болса, онда (3) теңдеуі $D_p -$ келтірімді болады.

Дәлелдеуі. L операторының негізгі бөлігі болатын Q операторын

$$Q = P + H$$

түрде жазып алуға болады, мұндағы $P:L_p^n \to L_p^n -$қайтымды оператор, $H:L_p^n \to L_p^n -$ толығымен үзіліссіз оператор. Онда (3) теңдеуін

$$Px' = Fx - Hx - A(\cdot)x(a)$$

немесе

$$x' = P^{-1}(Fx - Hx - A(\cdot)x(a)) \equiv F_1 x$$

түрінде жаза аламыз. Мұндағы $F_1:D_p^n \to L_p^n -$ толығымен үзіліссіз оператор. Соңында ақырлы өлшемді (3) теңдеуі $\Phi:D_p^n \to D_p^n -$ толығымен үзіліссіз опертаоры бар

$$x = \Phi x = x(a) + VF_1 x$$

теңдеуіне эквивалентті екенін көруге болады.

Төменде келтірілетін мысалдар D_p^n кеңістігін L_p^n кеңістігіне бейнелейтін толығымен үзіліссіз операторлар класының өте кең екендігін көрсетеді.

1- мысал.

$$(Fx)(t) = f\left(t, \int_a^b d_s R(t,s)x(s)\right) \qquad (4)$$

операторын қарастырайық.

Егер $R(t,s) \in B_r (1 \le r < \infty), f:[a,b] \times R^n \to R^n$ функциясы Каратеодори шартын және

$$|f(t,z)| \le \rho(t) + \mu |z|^{\frac{r}{p}}, \rho \in L_p^1$$

теңсіздігін қанағаттандыратын болса, онда F операторы D_p^n кеңістігін L_p^n кеңістігіне бейнелейтін толығымен үзіліссіз оператор болады. Өйткені жоғарыда көрсетілген шарттар орындалған кезде ядросы $R(t,s)$ функциясы арқылы берілетін $Bx=\int_a^b d_s R(t,s)x(s)$ $\left(B:D_p^n \to L_p^n\right)$ операторы толығымен үзіліссіз, ал $Nz=f(t,z(t))$ $\left(N:L_p^n \to L_p^n\right)$ Немыцкий операторы үзіліссіз болады. Сондықтан осы операторлардың супрпозициясынан тұратын $Fx=NBx$ толығымен үзіліссіз болады.

2- мысал.

$$(Fx)(t)=\int_a^b K(t,s)f\left(s,\int_r^b d_s R(s,r)x(r),(sx)(s)\right)ds \qquad (5)$$

операторын қарастырайық. Мұндағы $S:L_p^n \to L_{r_1}^n -$ әрбір шарда үзіліссіз шенелген оператор.

$F:D_p^n \to L_p^n$ операторы толығымен үзіліссіз болу үшін келесі шарттар орындалу керек:

1. $R(t,s)\in B_r$;
2. $f:[a,b]\times R^n \times R^n \to R^n$ функциясы Каратеодори шартын және

$$\left|f(t,z_1,z_2)\right| \le \rho(t)+\mu\left|z_1\right|^{\frac{r}{r_1}}+\upsilon\left|z_2\right|^{\frac{r_1}{r_2}},\ \rho\in L_{r_2}^1$$

теңсіздігін қанағаттандырады.

3. $K(t,s)\in U_{r_2}$, егер $1<r_2\le\infty, 1\le p<\infty$;
4. $K(t,s)\in K_{r_2}^p$, егер $1<r_2<\infty, 1<p<\infty$;
5. $K(t,s)\in K_{p_1}$, егер $1\le r_2\le\infty, 1\le p<\infty$.

1- салдар.

Егер $p>1$ және F операторын $F_c:C_n \to L_p^n$ үзіліссіз опертаорына дейін кеңейтуге болатын оператор болса, онда (3) теңдеуі $D_p -$ келтірімді болады. Бұл салдар толығымен үзіліссіз операторлар кеңістігі D_p^n $(p>1)$, C_n кеңістігіне еңгізілетінінен шығады, яғни $D_p^n \subset C_n$.

3- мысал.

$$(Fx)(t)=f\left(t,\int_a^b d_s R(t,s)x(s)\right) \qquad (6)$$

операторын қарастырайық.

Егер $R(t,s)\in B_\infty$ және $f:[a,b]\times R^n \to R^n$ функциясы Каратеодори шартын және кез келген $r>0$ үшін $u_r\in B_\infty$ табылып $\sup_{|z|\le r}\left|f(t,z)\right|\le u_r(t)$ теңсіздігін қанағаттандыратын болса, онда $F-$ операторы D_p^n кеңістігін L_p^n кеңістігіне бейнелетін толығымен үзіліссіз оператор болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Азбелев Н. В. и Рахматуллина Л. Ф. Функционально-дифференциальные уравнения.- Дифференц.уравнения, 1978, т.14, № 5, с.771-797.
2. Максимов В. П. Вопросы общей теории функционально-дифференциальных уравнений.- Дис.д-ра физ.-мат.наук, Киев, 1984,- 275 с.
3. Треногин В.А. Функционалный анализ: Учебник.- 4-е изд.,испр.-М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.
4. Ибатов А. О нормально разрешимых задачах для функционально-дифференциальных уравнений.- В кн.: Тезисы докладе конфоренции молодых ученых КазГУ им.С.М.Кирова, посвященной 40-детию победы Советского народа в Великой Отечественной войне, 1985, с..241-242.

УДК 512.55

ПРИЛОЖЕНИЯ ЭЛЛИПТИЧЕСКИХ АЛГЕБР ПУАССОНА

Козыбаев Д.Х., Жолмаганбет А.А
akerke_17093@mail.ru, kozybayev_dkh@enu.kz
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Одним из актуальных направлений в современной математике являются приложения пуассоновых структур к различным проблемам матеамтики и теоретической механики. Эти задачи возникают в динамике твердого тела, небесной механике, теории вихрей, космологических моделях. Алгебры Пуассона играют ключевую роль в гамильтоновой механике, симплектической геометрии.

Векторное пространство B над полем k, снабженное двумя билинейными операциями $x \cdot y$ (умножение) и $\{x, y\}$ (скобка Пуассона), называется алгеброй Пуассона, если B является асоциативно-коммутативной алгеброй относительно $x \cdot y$, алгеброй Ли относительно $\{x, y\}$ и B удовлетворяет тождеству Лейбница:

$$\{x \cdot y, z\} = \{x, z\} y + x\{y, z\}.$$

До последнего времени алгебраическая теория пуассоновых структур была мало изучена. В настоящее время алгебры Пуассона исследуются многими математиками Европы, США и т.д. В работе [1] исследуются полиномиальные алгебры Пуассона с определенными условиями регулярности. Алгебрами такого класса являются, в частности, линейные структуры (структуры Ли–Березина–Кириллова) на дуальных пространствах полупростых алгебр Ли, квадратичные эллиптические алгебры Склянина, а также полиномиальные алгебры, недавно описанные Бондалом, Дубровиным и Угальей. Приводятся примеры таких алгебр и показано, что некоторые из них естественным образом возникают в гамильтоновых интегрируемых системах. В [2] рассматриваются примеры эллиптических алгебр, зависящие от двух непрерывных параметров: эллиптической кривой и точки на ней и являющиеся плоской деформацией кольца многочленов от n переменных. Описываются свойства этих алгебр, а также их связи с интегрируемыми системами, деформационным квантованием, многообразиями модулей и другимии направлениями современных исследований. В работе [3] рассмотрены элиптические алгебры Пуассона.