5. Хелгасон С. Преобразование Радона: Пер. с англ. М.: Мир, - 1983. 152 с.
6. Темиргалиев Н. Теоретико-числовые методы и теоретико-вероятностный подход к задачам анализа. Теория вложений и приближений, абсолютная сходимость и преобразования рядов Фурье // Вестник Евразийского университета. – 1997. – № 3. –С. 90-144.
7. Темиргалиев Н. Компьютерный (вычислительный) поперечник. Алгебраическая теория чисел и гармонический анализ в задачах восстановления (метод квази-Монте Карло). Теория вложений и приближений. Ряды Фурье // Вестник ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. Спец. выпуск, посвященный научным достижениям математиков ЕНУ им. Л.Н.Гумилева. – Астан, 2010. – С.1-194.
8. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Теория приближений, Вычислительная математика и Численный анализ в новой концепции в свете Компьютерного (вычислительного) поперечника// Вестник Евразийского национального университета имени Л.Н.Гумилева. Серия Математика. Информатика. Механика. -2018. -Т. 124, №3. -С. 8-88.
9. Темиргалиев Н., Жубанышева А.Ж. Компьютерный (вычислительный) поперечник в контексте общей теории восстановления// Известия ВУЗов. Математика. -2019. -№1. -С. 89-97.
10. Коробов Н.М. Теоретико-числовые методы в приближенном анализе. -М.: Физматгиз, 1963.

УДК 517.9

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ УРАВНЕНИЕ ВТОРОГО ПОРЯДКА С НЕОГРАНИЧЕННЫМИ КОЭФФИЦИЕНТАМИ В L_1

Есбаев Адилет Ныгметович
adilet.e@gmail.com
Докторант Механико-математического факультета
ЕНУ им.Л.Н.Гумилёва, Нур-Султан, Казахстан
Научный руководитель – К.Н.Оспанов

Пусть $\mathbb{R}=(-\infty,+\infty)$, $L_1=L_1(\mathbb{R})$, $\|\cdot\|_1$ — норма L_1. Рассматривается следующее уравнение

$$-(\rho y')'+\frac{r}{\rho}y'=f(x), \tag{1}$$

где $x\in\mathbb{R}$, ρ — дважды непрерывно дифференцируемая, а r — непрерывно дифференцируемая функции,ф $f\in L_1$.

Пусть дифференциальное выражение $l_0y:=-(\rho y')'+\frac{r}{\rho}y'$ определено на $C_0^{(2)}(\mathbb{R})$ — множество дважды непрерывно дифференцируемых функций на $\mathbb{R}$ с компактным носителем. Обозначим через l замыкание l_0 в пространстве L_1.

Определение Решением уравнения (1) назовём функцию $y\in D(l)$ такую, что $ly=f$.

Уравнение (1) имеет достаточно общий вид, его коэффициенты являются неограниченными функциями. Уравнение (1) с $\rho \geq \delta > 0$ и его многомерные обобщения изучались интенсивно в связи с приложениями в квантовой механике, стохастическом анализе и в стохастических дифференциальных уравнениях (см. [1-4] и ссылки в них). Однако, в этих работах предполагается, что s положительна и отделена от нуля, а рост на бесконечности модуля промежуточного коэффициента r ограничена некоторой степенью s. Имеются работы [5-8], где такой прямой подчиненности нет, но предполагается, что коэффициент r может расти не быстрее, чем $|x| \ln |x|$ ($|x| \gg 1$). Возникает вопрос, существует ли решение уравнения (1) и будет ли оно единственным, если $|r|$ имеет рост более быстрый, чем $|x| \ln |x|$ ($|x| \gg 1$) и не подчиняется к коэффициенту s. Также, интересно рассмотреть случай, когда коэффициент ρ в старшем члене уравнения не отделен от нуля и может стремится к нулю при $|x| \to +\infty$.

В случае $\rho \equiv 1$, а $|r|$ имеет быстрый рост и не подчиняется к коэффициенту s, уравнение (1) изучалось в [9], где была установлена однозначная разрешимость и оценка максимальной регулярности для решения. Последняя оценка была затем применена к изучению одного квазилинейного уравнения на $\mathbb{R}$.

В отличие от [9], помимо общности, уравнение (1) может вырождаться около бесконечно удаленной точки.

Теорема Пусть ρ — дважды непрерывно дифференцируемая положительная, а r — непрерывно дифференцируемая функциии

$$r \geq \rho\sqrt{1 + x^2}.$$

Тогда уравнение (1) для любой правой части $f \in L_1$ имеет единственное решение y, для которого справедлива оценка

$$\|-(\rho y')'\|_1 + \left\|\frac{r}{\rho} y'\right\|_1 + \|y\|_1 \leq C\|f\|_1.$$

Список использованных источников

1. Наймарк М.А. Линейные дифференциальные операторы. – М.:Наука, 1969.
2. Рид М., Саймон Б. Методы современной математической физики. Самосопряженность. – М.: Мир, 1978.
3. Федорюк М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений.– М.:Наука, 1983.
4. V.I. Bogachev, N.V. Krylov, M. Röckner, S.V. Shaposhnikov. Fokker–Planck–Kolmogorov Equations. // American Mathematical Society. Math. Surv. and Monogr. 2015 Vol. 207.
5. S. Fornaro, L. Lorenzi, Generation results for elliptic operators with unbounded diffusion coefficients in L_p - and C_b-spaces // Discrete Contin. Dyn. Syst. 2005. №18(4). P. 747–772.

6. M. Hieber, O. Sawada, The Navier–Stokes equations in Rn with linearly growing initial data // Arch. Ration. Mech. Anal. 2005. №175. P. 269–285.
7. G. Metafune, D. Pallara, V. Vespri, L_p-estimates for a class of elliptic operators with unbounded coefficients in R^N // Houston J. Math. 2005 №31. P. 605–620.
8. M. Hieber, L. Lorenzi, J. Pruss, A. Rhandi, R. Schnaubelt, Global properties of generalized Ornstein–Uhlenbeck operators on $L_p(R^N,\ R^N)$ with more than linearly growing coefficients // J. Math. Anal. Appl. 2009 №350. P. 100–121.
9. Ospanov K. 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.

УДК. 517.51

ШЕНЕЛГЕН ВАРИАЦИЯЛЫ ЕКІ АЙНЫМАЛЫ ФУНКЦИЯЛАРДЫҢ ФУРЬЕ-УОЛШ ҚАТАРЛАРЫНЫҢ АБСОЛЮТТІ ЖИНАҚТАЛУЫ

Ешмағамбетова Нұргүл Сұлтанқызы
ademi_laif@list.ru
Механика-математика факультетінің магистранты
Л.Н. Гумилев атындағы ЕҰУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – Ж.Б. Муканов

Н.К. Баридің «Тригонометрикалық қатарлар» монографиясында ([1], 614 б.) Зигмундтың тригонометриялық қатарлардың абсолютті жинақталуының қамтамасыз ететін шарт туралы теоремасы келтірлген. Берілген жұмыста біз сол нәтижені Фурье-Уолш екі еселі қатарлары үшін жалпылаймыз.

Уолш жүйесінің анықтамасын берейік [2].

$[0,1)$ жарты интервалында

$$r_0(x)=\begin{cases}1 & \text{егер} \quad x\in\left[0,\frac{1}{2}\right)\\ -1 & \text{егер} \quad x\in\left[\frac{1}{2},1\right)\end{cases}$$

функциясын қарастырып, оны бүкіл сан осінде периоды 1-ге тең болатындай етіп жалғастырайық.

Радемахер функцияларын анықтайық:

$$r_k(x)=r_0\left(2^k x\right),\ k=0,1,2,\ldots$$

функциялары $r_0(x)$ функциясының 2^k есе сығылуын білдіреді.

Радемахер функцияларын өзара көбейту нәтижесінде $\{w_n(x)\}_{n=0}^{\infty}$ Уолш функцияларының жүйесін аламыз. Уолш функцияларын келесі түрде нөмірлейік (бұл нөмірлеуді Пэли нөмірлеуі деп атайды).

Айталық

$$w_0(x)=1$$