модель оказалась наиболее пригодной для прогнозирования, так как ее показатели, хоть и незначительно, но превосходят показатели прогнозной силы модели $ARMA$.

Работа выполнена при финансовой поддержке ГПНИ “Конвергенция-2025”, НИР 1.7.01.4.

Литература

1. Перцовский О. Е. *Моделирование валютных рынков на основе процессов с длинной памятью: Препринт WP2/2004/03* // М: ГУ ВШЭ. 2004. № 03.

2. Mandelbrot B., van Ness J. W. *Fractional Brownian motions, fractional noises and applications* // SIAM Review. 1968. T. 10. № 4. P. 422–437.

3. Nigmatullin R., Machado J. T. *Method of forecasting of random sequences based on the Prony decomposition analysis of finance/economic data* // Analytic Method of Analysis and Differential Equations (AMADE 2015), S. V. Rogosin, M. V. Dubatovskaya eds. Cambridge Scientific Publishers, 2016. P. 101–126.

4. Щетинин М. Ю. *О методах оценивания длинной памяти финансовых временных рядов* // Математические методы анализа в экономике. 2010. Т. 13. № 37. С. 39–45.

5. Gorenflo R., Kilbas A. A., Mainardi F., Rogosin S. *Mittag-Leffler Functions: Related Topics and Applications.* 2nd edition. Berlin - New York: Springer, 2020.

О СОВРЕМЕННЫХ РАБОТАХ ПО ТЕОРИИ ОПЕРАТОРОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

С.М. Ситник, Абдул Ахад Ариан, Ал-Кархи Хаитхам, Абдул Мохаммад Кудоси

В докладе будут изложены некоторые современные исследования по теории операторов преобразования и их приложениям к дифференциальным уравнениям. Рассматриваются определённые типы дифференциальных уравнений с особенностями в коэффициентах, основное внимание уделяется дифференциальным уравнениям с операторами Бесселя

$$B_\nu u(x) = \frac{d^2}{dx^2}u(x) + \frac{\nu}{x}\frac{d}{dx}u(x).$$

В докладе современные исследования по теории операторов преобразования и их приложениям к дифференциальным уравнениям рассматриваются на основе ряда последних публикаций по этой тематике, см. [1–7]. Среди них особо отметим опубликованный в 2020 г. в издательстве Springer в серии *Trends in Mathematics* сборник работ [5] под редакцией В.В. Кравченко и С.М. Ситника по современной теории операторов преобразования, а также организованную В.В. Кравченко в октябре 2020 г. в Кэретаро, Мексика, CINVESTAV, первую специализированную конференцию по теории операторов преобразования [7], получившую сладко звучащее по–русски название TORT (Transmutation Operators and Related Topics). В конференции приняли участие ряд известных математиков.

Таким образом, теория операторов преобразования и их многочисленных приложений является живой и активной ветвью современной математики. Операторам преобразования и их различным применениям посвящено достаточное число публикаций, в том числе издающихся монографий и сборников.

Литература

1. Катрахов В. В., Ситник С. М. *Метод операторов преобразования и краевые задачи для сингулярных эллиптических уравнений* // Современная математика. Фундаментальные направления. 2018. Т. 64. № 2. С. 211–426.

2. Шишкина Э. Л. *Общее уравнение Эйлера—Пуассона—Дарбу и гиперболические B–потенциалы* // Современная математика. Фундаментальные направления. 2019. Т. 65. № 2. С. 157–338.

3. Ситник С. М., Шишкина Э. Л. *Метод операторов преобразования для дифференциальных уравнений с операторами Бесселя.* М.: Физматлит, 2019.

4. Shishkina E. L., Sitnik S. M. *Transmutations, Singular and Fractional Differential Equations with Applications to Mathematical Physics. / In the Series: Mathematics in Science and Engineering.* Elsevier, Academic Press, 2020.

5. Kravchenko V. V., Sitnik S. M. *Transmutation Operators and Applications. / In the Series: Trends in Mathematics.* Springer, Birkhäuser, 2020.

6. Kravchenko V. V. *Forward and Inverse Sturm–Liouville Problems: A Method of Solution.* Springer, 2020.

7. International Workshop on Transmutation Operators and Related Topics — I. Queretaro, Mexico, CINVESTAV. 2019. *https://www.math.cinvestav.mx/IWTOR.*

НАЧАЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМНОГО ЭВОЛЮЦИОННОГО ОПЕРАТОРА ДЛЯ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

И.В. Трифонова

К вопросу описания решения систем интегро-дифференциальных уравнений на протяжении последнего столетия обращались многие исследователи, как физики, так и математики [1-2], а разработка теории нелинейных интегро-дифференциальных уравнений была начата еще А.М. Ляпуновым, Э. Шмидтом, А. Хаммерштейном, Л. Лихтенштейном. Опишем возможности применения теории нелинейных эволюционных операторов второй кратности с обобщенными характеристиками [3] к приближению решения нелинейной динамической системы. Системный оператор A второй кратности определяется как:

$$A(x_1,x_2)=\sum_{n_1,n_2} S_{n_1+n_2}\big(a_{n_1,n_2}*(x_1^{\otimes n_1}\otimes x_2^{\otimes n_2})\big),\quad (x_1,x_2)\in X^2,$$

где X – индуктивный предел семейства пространств X_a бесконечно дифференцируемых функций на числовой оси, носители которых содержатся на $[a;\infty)$; a_{n_1,n_2} – обобщенная функция с носителем $[0;\infty)^n$; $S_{n_1+n_2}$ – оператор сокращения переменных n-го порядка $(n=n_1+n_2)$; $x_j^{\otimes n_1}$ – тензорная степень n_1-го порядка x_j, $j=1,2$; $*$ – n-мерная свертка обобщенных функций. Численное описание состояния системы строится на комплексных коэффициентах передачи в виде спектральных характеристик нелинейного оператора [4]. Тогда для системы

$$\begin{cases}\displaystyle\int_0^t K_1(t-s)x_1(s)\,ds+x_1'(t)+x_1(t)+x_2(t)+x_1^2(t)+x_1(t)x_2(t)+x_2^2(t)=f_1(t),\\ \displaystyle\int_0^t K_2(t-s)x_1(s)\,ds+x_2'(t)+x_1(t)+x_2(t)+x_1^2(t)+x_1(t)x_2(t)+x_2^2(t)=f_2(t),\end{cases}$$

где f_1,f_2 – обобщенные функции с носителем на замкнутой положительной полуоси, начальные импульсные характеристики системного оператора представляются в