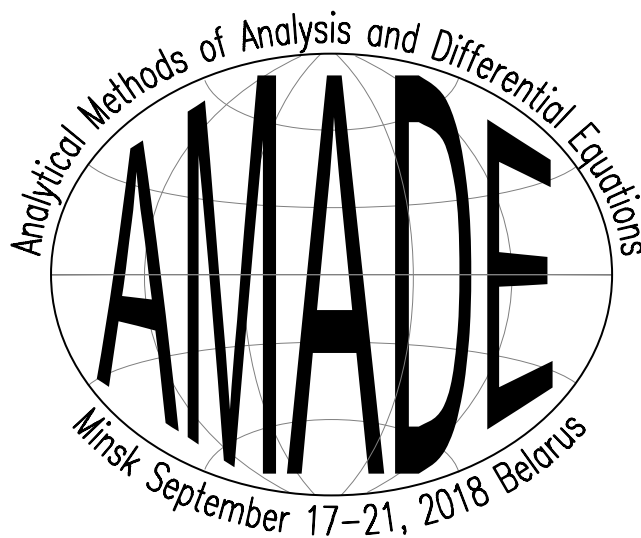


АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

ANALYTICAL METHODS OF ANALYSIS AND DIFFERENTIAL EQUATIONS



Материалы 9-го международного научного семинара

17 – 21 сентября 2018 года, Минск, Беларусь

Materials of the 9th International Workshop

September, 17 – 21, 2018, Minsk, Belarus

УДК 517
ББК 22.161+22.162
А 64

Редактор:
С. В. Рогозин

А 64 Аналитические методы анализа и дифференциальных уравнений: Материалы междунар. семинара 17–21 сентября 2018 г., Минск, Беларусь: ИМ НАН РБ 2018. – 98 с.

ISBN 978-985-7160-10-5

В настоящем сборнике представлены материалы 9-го международного научного семинара “Аналитические методы анализа и дифференциальных уравнений” (АМАДЕ-2018). Семинар проводится Белорусским государственным университетом и Институтом математики НАН Беларуси.

Analytical methods of analysis and differential equations: Materials of the 9th International Workshop. September 17–21, 2018, Minsk, Belarus. IM NASB, 2018. – 98 p.

The materials of the 9th International Workshop “Analytical Methods of Analysis and Differential Equations” (AMADE-2018) are presented in this book. The conference is organized by the Belarusian State University and Institute of Mathematics of Belarusian National Academy of Sciences.

ISBN 978-985-7160-10-5

УДК 517
ББК 22.161+22.162
© Коллектив авторов, 2018
© Институт математики
НАН Беларуси, 2018

2. Amangaliyeva M.M., Dzhenaliev M.T., Kosmakova M.T., Ramazanov M.I. On a Volterra equation of the second kind with 'incompressible' kernel. *Advances in Difference Equations*. 2015(71) (2015), pp. 1–14.

3. Amangaliyeva M.M., Akhmanova D.M., Dzhenaliev M.T., Ramazanov M.I. Boundary value problems for a spectrally loaded heat operator with load line approaching the time axis at zero or infinity (in Russian). *Differential Equations*. Vol. 47 (2011), pp. 231–243.

THE BACKSCATTERED ULTRASOUND SIGNAL WAVELET DECOMPOSITION APPLIED TO RECOGNIZE OF REGULAR POSITIONING OF SCATTERERS IN A SONICATED MEDIUM

O. Doubrovina (Minsk, Belarus), B. Gambin,
H. Piotrkowska-Wróblewska (Warsaw, Poland)

Human soft tissues e.g. liver have pseudo-periodic structures with scatterer location centers that can be detected by the properties of the ultrasound backscattered echo signal, [1].

The idea of this investigation is to find the periodic structure in the RF echo signals, registered by the ultrasound scanner SonixTouch-Research, from the self-made phantom, the box with periodic 2D threads structures. The threads were regularly spaced and were immersed in two types of liquid, in a water and in the starch gel. We used the row signal, RF, and its wavelet transform to calculate the mean scatterer spacing (MSS). The wavelet analysis gave the less error value for specified level of wavelet decomposition. The performed experiments are described in [2].

This study confirmed the utility of the wavelet method for the regularity recognition in sonicated medium by the backscattered ultrasound signals, both in the water, no ultrasound noise, and in the noisy environment, see [3].

References

1. Tang X., Abeyratne U.R. Wavelet transforms in estimating scatterer spacing from ultrasound echoes. *Ultrasonics*. 38 (2000), pp. 688–692.

2. Doubrovina O., Tymkiewicz R., Piotrkowska-Wróblewska H., Gambin B. Linking of structural parameters to properties of ultrasound backscattered signals by the threads phantoms study. *Aktualności Inżynierii Akustycznej i Biomedycznej*, Kraków, (2018). pp. 67–79 .

3. Machado Ch.B., Meziri M., Cortela G., Negreira C.A., Albuquerque Pereira W.C. Continuous wavelet transform for tissue periodicity estimation: effect of noise and scatterers position variability. Proceedings of the 22nd International Congress on Acoustics, Buenos Aires, September 5–9, 2016.

СУЩЕСТВОВАНИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ РЕЛЕЙНЫХ СИСТЕМ С ПЕРИОДИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ В. В. Евстафьева (Санкт-Петербург, Россия)

Рассматривается система обыкновенных дифференциальных уравнений с релейной нелинейностью и непрерывным периодическим воздействием (см. работы [1]–[4]). Задача заключается в том, чтобы найти условия на параметры системы, достаточные для существования периодических решений с заданным периодом и двумя точками переключения за период на фазовой плоскости. Получены условия существования и единственности периодического решения в случае гурвицевой матрицы системы (см. теорему 3.3 в [1]). Исследован случай вещественных ненулевых простых корней характеристического уравнения (см. теоремы 3.1, 3.2 в [2]) и случай вещественных ненулевых кратных корней (см. теорему 4.1 в [2]). Установлены достаточные условия существования периодических решений системы в случае, когда характеристическое уравнение имеет комплексные корни (см. теоремы 1, 2 в [3]). Используемый подход позволяет исследовать систему аналитически и доказать существование решения, период которого равен или кратен периоду внешнего воздействия. В [3] приведен пример, демонстрирующий полученные теоретические результаты. В примере приведена конкретная система автоматического управления под внешним воздействием с периодом π .