



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



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2014» атты
IX халықаралық ғылыми конференциясы

IX Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2014»

The IX International Scientific Conference for
students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION-2014»

2014 жыл 11 сәуір
11 апреля 2014 года
April 11, 2014



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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2014»
атты IX Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
IX Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2014»**

**PROCEEDINGS
of the IX International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2014»**

2014 жыл 11 сәуір

Астана

УДК 001(063)
ББК 72
Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2014» атты студенттер мен жас ғалымдардың IX Халықаралық ғылыми конференциясы = IX Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2014» = The IX International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2014».
– Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2014. – 5831 стр.
(қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-610-4

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.

УДК 001(063)
ББК 72

ISBN 978-9965-31-610-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық
университеті, 2014

Қорыта келгенде (20) - (24) өрнектер аналитикалық шешім болып табылады.

Қорытынды

Бұл жұмыста жоғары және төменгі жарты кеңістікте Герц диполінің сәулеленуіндегі электромагниттік өріс үшін жабық түрдегі аналитикалық шешімін алынды. Және де Стационарлы фаза әдісін қолдана отырып, жоғары жиілік режимінде негізгі шешім болып табылатын «толқын кеңістігі» үшін классикалық шешімді алынды. Алынған сандық нәтижелер Нортон нәтижесімен салыстырылды [2], [7].

Сонымен қатар, ең маңыздысы нақты және аналитикалық [11] немесе сандық түрдегі (яғни, сандық интегралдау әдісі көмегімен) сәулелену диполінің кез келген жиіліктегі жоғары жарты кеңістік үшін электромагниттік өріс шешімі алынды. Біз спектральды облыстағы сәулелену есебінің шешімін жазық жер бетімен өшетін Герц диполінің көлденең сәулелену жағдайында катастырды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

[1] A. N. Sommerfeld, “Propagation of Waves in Wireless Telegraphy”, Ann. Phys., 28, pp. 665 – 736, March 1909; and 81, pp. 1135 – 1153, December 1926.

[2] T. K. Sarkar et. al., “Electromagnetic Macro Modeling of Propagation in Mobile Wireless Communication : Theory and Experiment”, IEEE Antennas and Propagation Magazine, Vol. 54, No. 6, pp. 17 – 43, Dec. 2012.

[3] K. A. Norton, “The Propagation of Radio Waves Over the Surface of the Earth”, Proceedings of the IRE, 24, pp. 1367 – 1387, 1936; and 25, pp. 1203 – 1236, 1937.

[4] S. Sautbekov, “The Generalized Solutions of a System of Maxwell’s Equations for the Uniaxial Anisotropic Media’, Chapter 1 in book ‘Electromagnetic Waves Propagation in Complex Matter’, edited by A. A. Kishk, Croatia, pp. 3 – 24, June 2011.

[5] S. Sautbekov, R. Kasimkhanova and P. Frangos, “Modified solution of Sommerfeld’s problem”, ‘Communications, Electromagnetics and Medical Applications’ (CEMA’10), National Technical University of Athens (NTUA), Athens, Greece, 7-9/10/2010, pp. 5 – 8.

[6] C. A. Balanis, ‘Antenna Theory : Analysis and Design’, Appendix VIII : Method of Stationary Phase, pp. 922 – 927, J. Wiley and Sons Inc., New York, 1997.

[7] <http://arxiv.org/abs/1303.1171>

[8] S. Sautbekov, P. Frangos, Ch. Christakis and K. Ioannidi, “A closed – form analytical solution to the radiation problem from a short dipole antenna above flat ground using spectral domain approach”, ICEAA Conference, Torino, Italy, September 2013.

[9] S. Sautbekov, P. Frangos, Ch. Christakis and K. Ioannidi, ‘A novel closed – form analytical solution to the radiation problem from a vertical short dipole antenna above flat ground using spectral domain approach’, CEMA’13 Conference, Technical University of Sofia, Bulgaria, October 2013.

[10] J. Fikioris, *Introduction to Antenna Theory and Propagation of Electromagnetic Waves*, Book in Greek, National Technical University of Athens (NTUA), Athens, Greece, 1982.

[11] G. Arfken, *Mathematical Methods for Physicists*, 3rd Edition, pp. 400 – 414, Academic Press Inc., Orlando, Florida, USA, 1985.

УДК 621.37.624

СИНТЕЗ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ НА ОСНОВЕ АТОМАРНЫХ ФУНКЦИИ

Елеусинова Гүлсайра Мухтаровна

gulsheka@mail.ru

ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – С.С.Саутбеков

Аннотация – Предлагается новый класс ортогональных ВА-систем Кравченко, для синтеза цифровых фильтров на основе атомарных функции. Выявлены преимущества новых вейвлетов Кравченко при сравнении с другими видами вейвлета.

Введение

На сегодняшний день весьма актуальной является проблема увеличения производительности вычислительных структур, осуществляющих цифровую обработку сигналов – цифровых фильтров. И одним из перспективных методов является – вейвлет-анализ.

Вейвлет-системы широко используются при решении задач анализа и синтеза сигналов, для обработки изображений, для сжатия больших объемов информации, для распознавания образов, при решении некоторых дифференциальных уравнений и т.п.

Положительные свойства вейвлетов, проявленные во многих задачах, делают весьма актуальной проблему поиска и использования и других методов вейвлет-анализа, например как, ортогональные вейвлеты Кравченко на основе атомарных функции.

1. Атомарные функции и их свойства

По определению, атомарные функции [2] представляют собой финитные бесконечно дифференцируемые функции, являющиеся решениями дифференциальных уравнений со смещенным аргументом: $Lf(x) = \lambda \sum_{k=1}^M f(ax - b(k)), |a| > 1$, где L - линейный дифференциальный оператор с постоянными коэффициентами. Атомарная функция $up(x)$ является решением уравнения

$f'(x) = 2f(2x+1) - 2f(2x-1)$. Он может быть в виде $up(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} u\hat{p}(\omega) \exp(i\omega x) d\omega$, где

$u\hat{p}(\omega) = \prod_{k=1}^{\infty} \frac{\sin(\omega 2^{-k})}{\omega 2^{-k}}$ Фурье преобразование $up(x)$. Свойства функции $up(x)$: $\text{supp } up(x) = [-1; 1]$;

$up(x) \in C^{\infty}[-1; 1]$; $up(x)$ четная функция: $up(x) = up(-x)$; $up(x) = 1 - up(1-x)$. При сдвигах на более короткий шаг можно получить любые степени, из которых составляется любой полином: $\sum_{k=-\infty}^{\infty} up(x-k) = 1$; $up(x)$ имеет быстро сходящуюся Фурье разложение

$up(x) = 0,5 + \sum_{k=1}^{\infty} u\hat{p}(\pi k) \cos(\pi(2k-1)x)$.

2. Новые вейвлеты Кравченко на основе атомарных функции

Как известно, ортогональный вейвлет-анализ основывается на построении масштабирующей функции $\varphi(x)$, которая образует совокупность замкнутых вложенных друг в друга подпространств $V_j \subset L^2(R)$, $j \in Z$, порождающих КМА со следующими свойствами: 1) $\overline{\bigcup_{j \in Z} V_j} = L^2(R)$; 2) $\bigcap_{j \in Z} V_j = \{0\}$; 3) $f(x) \in V_j \Leftrightarrow f(2x) \in V_{j+1}$; 4) Существует масштабирующая функция $\varphi(x) \in V_0$, сдвиги которой образуют базис Рисса пространства V_0 [4].

Новые вейвлеты Кравченко имеют все свойства вейвлетов.

Функции $\varphi(x)$ (рис.1) и $\psi(x)$ (рис.2) удовлетворяют следующим масштабирующим уравнениям:

$$\varphi(x) = \sqrt{2} \sum_{n \in Z} h_n \varphi(2x - n),$$

$$\psi(x) = \sqrt{2} \sum_{n \in Z} g_n \varphi(2x - n),$$

$$g_n = (-1)^{n+1} \bar{h}_{-n-1},$$

где $\{h_n\}$ - элементы фильтра $H(\omega) = \sqrt{2} H_0(\omega) = \sum_{n \in Z} h_n e^{-in\omega}$ (низкочастотный фильтр

разложения), которые находятся разложением в ряд Фурье функции $H(\omega)$

$$h_n = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} H_0(\omega) e^{in\omega} d\omega.$$

Для коэффициентов фильтра $\{h_n\}$ [4] выполняется условие

$$\frac{1}{\sqrt{2}} \sum_{n \in \mathbb{Z}} h_n = H_0(0) = 1.$$

У функции Кравченко нет эффективного носителя. Однако они быстро убывают, поэтому можно найти эффективный носитель согласно с такими условиями:

$$\|\varphi - \varphi_{eff}\| \cdot 100\% \leq 0.001\%, \|\psi - \psi_{eff}\| \cdot 100\% \leq 0.001\%.$$

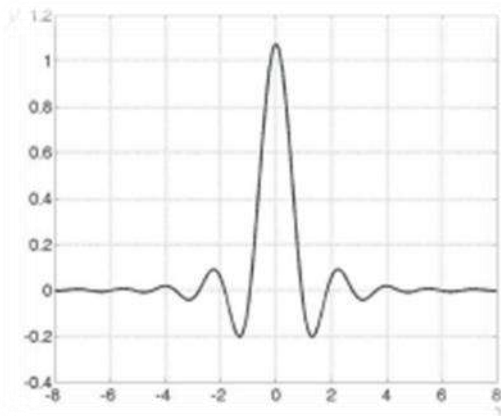


Рис.1. Масштабирующая функция $\varphi(x)$

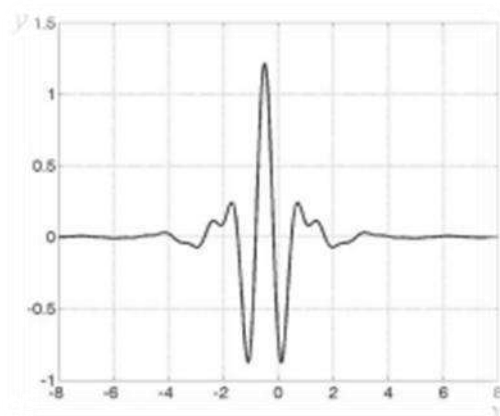


Рис.2. Вейвлет функция $\psi(x)$

Новые вейвлеты Кравченко имеют некоторые свойства как и вейвлеты Мейера и Котельникова-Шеннона, но имеют и некоторые преимущества как симметричность, и убывают быстрее чем вейлеты Мейера. Однако, Фурье-преобразование вейвлетов Кравченко бесконечно дифференцируемы, и они могут представляться как одиночное аналитическое выражение, а также, локализация новых вейвлетов намного лучше чем вейвлеты Котельникова-Шеннона.

3. Новые вейвлеты в цифровой обработке сигналов

Для демонстрации свойств новых ортогональных вейвлетов, мы очистим одномерный сигнал $f_s(n)$ от шума. шумовая составляющая в нем представляет собой белый шум с отклонением $\sigma=0.4472$. Отношение сигнал/шум равно 16,75.

Для анализа сигнала необходимо осуществить вейвлет-преобразование, которое осуществляется с помощью фильтра разложения. Сигналы раскладываются по вейвлет-базисам на аппроксимирующие коэффициенты cA_j , которые представляют сглаженный сигнал и детализирующие коэффициенты cD_j , описывающие колебания и неоднородности. Следовательно, шумовая составляющая отражается в cD_j , поэтому при удалении шума необходимо обрабатывать эти коэффициенты. Затем мы самостоятельно выберем пороговый уровень. И в конце, осуществляя пороговую обработку коэффициентов – трешолдинг (различают жесткий и мягкий трешолдинг), восстановим сигнал с помощью обратного вейвлет-преобразования.

Мы сравним результаты подавления шума в сигналах с помощью вейвлетов Кравченко с другими вейвлетами как: Добеши 4, Мейер и Койфман 4 (Табл.1).

Сравнительный анализ удаления шума с разными видами вейвлетов показал, что вейвлеты Кравченко имеет наибольшее значение отношения сигнал/шум и наименьшую относительную погрешность. Эти параметры были достигнуты при ограничении размера фильтров разложения и восстановления до 22, что меньше, чем у вейвлетов Мейера и Койфмана 4.

Анализ характеристик очищенного сигнала различными системами вейвлетов показывает, что новые ортогональные вейвлеты Кравченко значительно лучше очищают сигнал.

Таблица 1.

Сравнительные данные очистки сигнала вейвлетами (мягкий трешолдинг)

Вейвлеты	Эффективный носитель	Количество коэф-в	$j_{\max}$	Относительная погрешность, $\varepsilon, \%$	Сигнал/шум
----------	----------------------	-------------------	------------	--	------------

			фильтра, п			
Мейер		нет	102	5	4,882528	421,9
Добеши	4	да	8		5,499327	332,9
Койфлет	4	да	24		4,708402	249,4
Кравченко на основе $up(x)$		нет	22		4,594575	479,8
Кравченко на основе $fup_N(x)$	4	нет	34		4,434180	513,3
	5		36		4,418859	518,1

4. Заключение

Мы исследовали новые ортогональные вейвлеты Кравченко на основе атомарных функций. Они имеют все свойства кратномасштабного анализа. Результаты сравнительного анализа показали что, новые вейвлеты имеют наиболее хорошую временно-частотную локализацию.

Литература

1. Kravchenko, V. F., Perez-Meana, H. M., Ponomaryov, V. I. "Adaptive Digital Processing of Multidimensional Signals with Applications". — Moscow, Fizmatlit, 2009.
2. Кравченко В. Ф. «Лекции по теории атомарных функций и некоторым их приложениям». — М.: Радиотехника, 2003.
3. Кравченко В. Ф., Рвачев В. Л. «Алгебра логики, атомарные функции и вейвлеты в физических приложениях». — М.: Физматлит, 2006.
4. [Кравченко В.Ф., Лабуныко О.С., Лерер А.М., Синявский. “Вычислительные методы в современной радиофизике”](#) – ФИЗМАТЛИТ, 2009 г.
5. И. Добеши. Десять лекций по вейвлетам. Пер. с англ. - Ижевск, НИЦ регулярная и хаотическая динамика, 2001.

УДК 621.389

ОБМЕН ДАННЫМИ МЕЖДУ ПРИБОРАМИ ОХРАННО-ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПО ИНТЕРФЕЙСУ RS-485

Меркуль Игорь Юрьевич

nonsense@tut.by

Магистрант Белорусского государственного университета
информатики и радиоэлектроники, Минск, Беларусь
Научный руководитель – Д.Лихачевский

Интерфейс RS-485 получил широкое распространение в сфере приборов охранно-пожарной сигнализации и автоматики.

Сеть, построенная на интерфейсе RS-485, представляет собой приемопередатчики, соединенные при помощи витой пары - двух скрученных проводов. В основе интерфейса RS-485 лежит принцип дифференциальной (балансной) передачи данных (рисунок 1). Суть его заключается в передаче одного сигнала по двум проводам. Причем по одному проводу (условно А) идет оригинальный сигнал, а по другому (условно В) - его инверсная копия. Другими словами, если на одном проводе "1", то на другом "0" и наоборот. Таким образом, между двумя проводами витой пары всегда есть разность потенциалов: при "1" она положительна, при "0" - отрицательна.

