

VOL 2, No 2 (2) (2016)

Sciences of Europe
(Praha, Czech Republic)

The journal is registered and published in Czech Republic.
Articles in all spheres of sciences are published in the journal.

Journal is published in Czech, English, Polish, Russian, Chinese, German and French.

Articles are accepted each month.

Frequency: 12 issues per year.

Format - A4

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal

All manuscripts are peer reviewed by experts in the respective field. Authors of the manuscripts bear responsibility for their content, credibility and reliability.

Editorial board doesn't expect the manuscripts' authors to always agree with its opinion.

Chief editor: Petr Bohacek

Managing editor: Michal Hudecek

Jiří Pospíšil (Organic and Medicinal Chemistry) Zentiva

Jaroslav Fährnich (Organic Chemistry) Institute of Organic Chemistry and Biochemistry Academy of Sciences of the Czech Republic

Smirnova Oksana K., Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);

Rasa Boháček – Ph.D. člen Česká zemědělská univerzita v Praze

Naumov Jaroslav S., MD, Ph.D., assistant professor of history of medicine and the social sciences and humanities. (Kiev, Ukraine)

Viktor Pour – Ph.D. člen Univerzita Pardubice

Petrenko Svyatoslav, PhD in geography, lecturer in social and economic geography. (Kharkov, Ukraine)

Karel Schwaninger – Ph.D. člen Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Kozachenko Artem Leonidovich, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Department of History (Moscow, Russia);

Václav Pittner -Ph.D. člen Technická univerzita v Liberci

Dudnik Oleg Arturovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Physical and Mathematical management methods. (Chernivtsi, Ukraine)

Konovalov Artem Nikolaevich, Doctor of Psychology, Professor, Chair of General Psychology and Pedagogy. (Minsk, Belarus)

«Sciences of Europe» -

(Global science center LP)

Editorial office: Křížíkova 384/101 Karlín, 186 00 Praha

E-mail: info@europe-science.org

Web: www.europe-science.org

CONTENT

MEDICAL SCIENCES | МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

*Величко Л.Н., Вит В.В., Малецкий А.П.,
Богданова А.В.*

ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ
МОЛЕКУЛЯРНЫХ МАРКЕРОВ АКТИВАЦИИ
ЛИМФОЦИТОВ У БОЛЬНЫХ УВЕАЛЬНОЙ
МЕЛАНОМОЙ.....5

Врублевская С.В.

СПОСОБ ПРОФИЛАКТИКИ
АТОПИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У
ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ ОТ МАТЕРЕЙ С IGE-
ЗАВИСИМЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ.....14

Ефимова А.Р., Дроздова О.М., Рудакова С.А.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЕЩЕВЫХ
ИНФЕКЦИЙ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....19

Kravchun P., Kadykova O., Ryndina N.,

Molotiagin D.

DISTURBANCE OF CARBOHYDRATE AND
LIPID METABOLISM IN PATIENTS WITH
CORONARY HEART DISEASE AND OBESITY
WITH DIFFERENT GENOTYPES OF GENE OF
TUMOR NECROSIS FACTOR- α (G308-A)..... 23

Олійник Ю.Ю.

ОСОБЛИВОСТІ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ПУХЛИН
У ШЛУНКУ ХВОРИХ, ЯКІ ПЕРЕНЕСЛИ
КОМБІНОВАНІ ОПЕРАЦІЙНІ ВТРУЧАННЯ З
ПРИВОДУ МІСЦЕВО-ПОШИРЕНОГО
РАКУ.....28

*Петрова Н.Г., Шпилина И.Н., Погосян С.Г.,
Миннуллин Т.И., Михайлин Е.С.*

ПРОБЛЕМА ПОДРОСТКОВОЙ
БЕРЕМЕННОСТИ И РОЛЬ СРЕДНЕГО
МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА
В ЕЕ ПЕРВИЧНОЙ И ВТОРИЧНОЙ
ПРОФИЛАКТИКЕ.....35

Сальков М.М.

АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ПРОВЕДЕННЯ
ІНТЕНСИВНОЇ ТЕРАПІЇ ТА ПРИЧИН
ЛЕТАЛЬНОСТІ У ПАЦІЄНТІВ З ХРЕБЕТНО-
СПИННОМОЗКОВОЮ ТРАВМОЮ.....38

Худякова М.Б., Соколова И.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХИТОЗАНА И ЕГО
ПРОИЗВОДНЫХ В СТОМАТОЛОГИИ.....42

Шиян Д.Н.

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ
ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
АРТЕРИЙ В ЗУБЧАТОМ ЯДРЕ
МОЗЖЕЧКА.....47

TECHNICAL SCIENCE | ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Аристов В.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КАРУНЕНА ЛОЕВА
КАК ИНСТРУМЕНТ УМЕНЬШЕНИЯ
ИЗБЫТОЧНОСТИ СИГНАЛА ПРИ
ОБНАРУЖЕНИИ ДВИЖЕНИЯ
МАЛОРАЗМЕРНЫХ ЦЕЛЕЙ.....53

Асланов З.Ю., Дадашова К.С.

РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО
СТАНДАРТИЗАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
МОНТАЖЕПРИГОДНОСТИ МАШИН И
ОБОРУДОВАНИЙ.....58

Korniyeenko B.Y., Galata L.P., Kozuberda O.W.

MODELING OF SECURITY AND RISK
ASSESSMENT IN INFORMATION AND
COMMUNICATION SYSTEM.....61

<i>Шайхлисламова И.А., Алексеенко С.А., Яворская Е.А.</i>	
РАЗРАБОТКА И СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТУШЕНИЯ ЭКЗОГЕННЫХ ПОЖАРОВ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ.....	63

<i>Yachikov I.M., Portnova I.V.</i>	
MODELING OF MAGNETIC FIELD BEHAVIOR IN DC ARC FURNACE BATH FOR DIFFERENT DESIGNS OF CURRENT LEAD OF BOTTOM ELECTRODE.....	67

PEDAGOGICAL SCIENCES | ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Далингер В.А.</i>	
ПРИЧИНЫ ТИПИЧНЫХ ОШИБОК ОБУЧАЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	73
<i>Задорожна-Княгницька Л.В.</i>	
МІЖНАРОДНІ ПРОГРАМИ ПІДГОТОВКИ КЕРІВНИКІВ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НА ДРУГОМУ РІВНІ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	80

<i>Нагаева И.А., Ерохин Н.И.</i>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА И ПРОБЛЕМА АДАПТАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ.....	85
<i>Науменко Ю.В.</i>	
ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ПРЕДМЕТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	87

BIOLOGICAL SCIENCES | БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Белоус О.Г, Платонова Н.Б.</i>	
КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ И РАЗВИТИЯ ЧАЕВОДСТВА В РОССИИ	91
<i>Ларькина Н.И.</i>	
СОЗДАНИЕ АМФИДИПЛОИДОВ – ФЕРТИЛЬНЫХ МЕЖВИДОВЫХ ГИБРИДОВ В РОДЕ NICOTIANA.....	95

<i>Хацаева Р.М.</i>	
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КРИТЕРИИ ЖЕЛУДКА И ЕГО КАМЕР ДЛЯ КЛАССИФИКАЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ CAPRINAE ПО ТИПАМ ПИТАНИЯ	1026

POLITICAL SCIENCES | ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

<i>Дирда А.О.</i>	
ФОРМУВАННЯ ТА ЕВОЛЮЦІЯ РОЛІ НЕЙТРАЛІТЕТУ У ЗОВНІШНІЙ ПОЛІТИЦІ ШВЕЙЦАРІЇ	113
<i>Кринична І.П.</i>	
ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНІ ОБ'ЄКТИ ЯК ГОЛОВНІ ЦІЛІ ТЕРОРИСТИЧНИХ АТАК В УКРАЇНІ.....	121

<i>Крылов Д.А.</i>	
ПРОБЛЕМНОЕ ПОЛЕ И ВЫБОР ПУТИ: ИДЕЙНЫЕ ТУПИКИ ЭСКАПИЗМА.....	125

JURIDICAL SCIENCES | ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ

Мазуренко А.П., Колесник С.А.

ПРАВОТВОРЧЕСКАЯ ФОРМА
АНТИКОРРУПЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ
В УСЛОВИЯХ ДЕЦЕНТРАЛИЗАЦИИ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ131

Прудникова А.Е., Ткач Е.Г.

К ВОПРОСУ О ВОЗВЕДЕНИИ
ПЕРЕГОРОДОК НАЛЕСТНИЧНЫХ
ПЛОЩАДКАХ В ПОДЪЕЗДАХ
МНОГОКВАРТИРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ ...134

TECHNICAL SCIENCE | ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ КАРУНЕНА ЛОЕВА КАК ИНСТРУМЕНТ УМЕНЬШЕНИЯ ИЗБЫТОЧНОСТИ СИГНАЛА ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ДВИЖЕНИЯ МАЛОРАЗМЕРНЫХ ЦЕЛЕЙ

Аристов В.

Институт электроники и вычислительной техники.

Рига, Латвия, научный сотрудник.

KARHUNEN LOEVE TRANSFORM AS A TOOL TO ELIMINATE SIGNAL'S REDUNDANCY, WHEN SMALL TARGETS DETECTION

Aristov V., Institute of Electronics and Computer Science, Riga, Latvia, scientist.

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является уменьшение избыточности сигнала импульсного лоатора с ударным возбуждением антенны с помощью преобразования Карунена Лоева при обнаружении движения малоразмерных целей.

ABSTRACT

The aim of the study is elimination signal's redundancy of pulsed radar with the shock excitation antenna. Used Karhunen Loeve transform.

Ключевые слова: преобразование Карунена Лоева, лоатор с ударным возбуждением антенны, обнаружение движущихся малоразмерных целей.

Keywords: Karhunen Loeve transform, locator with shock excitation of the antenna, the detection of moving small targets.

Актуальность

Обнаружение перемещения малоразмерных целей является актуальной задачей в таких областях как: охрана, строительство, борьба с преступностью, борьба с грызунами и др. Существует множество типов сенсоров, позволяющих в конкретных условиях с высокой точностью обнаруживать перемещение цели (объекта). В основе этих сенсоров лежат такие физические явления как: механическое перемещение, магнитострикция, индукция, лазер, ультразвук, эффект Доплера, тепловидение, радиолокация и др. Касаясь радиолокации, необходимо отметить её потенциальное преимущество, а именно способность получать информацию за преградами, будь то стены, слой грунта или строительные развалины [1]. Однако вследствие относительно широкой диаграммы направленности антенн, применяемых в радиолоаторах, в отражённом сигнале имеется значительное количество отражений от окружающих цель предметов. Поэтому полезный сигнал, зачастую имея низкий уровень амплитуды, замаскирован сильными, не всегда стационарными, отражениями, являющимися избыточными и ненужными сигналами. Устранить избыточность предлагается путём применения преобразования Карунена-Лоева (или метода главных компонент). В силу универсальности алгоритма, последний может быть применён к обработке полезной информации в упомянутых выше сенсорах.

О преобразовании Карунена-Лоева

С математической точки зрения преобразование Карунена-Лоева (КЛ) хорошо описано в литературе [2]. Механизм преобразования легко понять если использовать понятие многомерного пространства. Физически нас окружает трёхмерное пространство, оси которого взаимно перпендикулярны. Добавив другие ортогональные оси мы переходим в виртуальное многомерное пространство. Математически

оно реализуется просто. На входе приёмника лоатора имеем аналоговый отражённый от цели сигнал. После предварительной обработки в подавляющем большинстве он подвергается дискретизации, т.е. сигнал $x(t)$ длительностью T_s представляется в виде набора отсчётов $x_1, x_2, \dots, x_n$ того же сигнала, взятых через интервал дискретизации Δt_{sam} .

Здесь n - число отсчётов равно $T_s / \Delta t_{sam} + 1$. Далее эти дискретные отсчёты либо заносятся в промежуточную память лоатора, либо передаются на пульт управления для обработки. Таким образом, имеем сигнал, представленный

в виде $x = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_n]^T$. А это не что иное, как вектор, расположенный в пространстве размерностью n . Информация о векторе заложена в его длине, которую можно определить по проекциям на каждую ось. Множеству отражений от цели соответствует множество (ансамбль) векторов n -мерного пространства. Концы векторов занимают некое пространство, форма которого определяется характером перемещения цели и шумами. Для наглядного представления сигнала и повышения быстродействия последующей обработки

необходимо представить сигнал в M -мерном ($M \ll n$) (лучше в трёхмерном, двумерном или одномерном) пространстве и желательно с наименьшей потерей информации (длине вектора). Для этого надо повернуть исходное n -мерное пространство таким образом, чтобы длину векторов можно было выразить через координаты соответственно M осей с минимально допустимой ошибкой для всего множества векторов данного ансамбля. Поворот, позволяю-

щий получить минимальную среднеквадратичную ошибку представления длин векторов всего множества, возможен с применением преобразования КЛ. Поворот осуществляется матрицей W , столбцы которой образованы собственными векторами выборочной ковариационной матрицы C [3]. Последняя в свою очередь находится из множества векторов x , представляющих последовательность векторов как результат дискретного представления отражённого сигнала за време-

ня наблюдения T_{obs} . При переходе в другое пространство мы избавляемся от избыточности информации в виде отражений от стационарных объектов и сокращаем размерность сигнала от первичного значения n до приемлемого для конкретной ситуации значения M .

Обработка методом КЛ модельных сигналов.

Создадим ряд модельных ансамблей сигналов, соответствующих работе сенсора-локатора по обнаружению мало размерных целей. Произведём обработку каждого ансамбля с применением преобразования КЛ.

В качестве модельных сигналов, соответствующих такому импульсному локатору, с одинаковым успехом использовались затухающие радиоимпульсы и отрезки синусоиды длиной один период. Для простых измерений выберем последний вариант (Рис.1а). Таким образом, i -й сигнал в ансамбле равен

$$U_i = \varphi(i) \sin(2\pi f_0 t), \text{ для } 0 < t < T,$$

где: $\varphi(i)$ - закон изменения амплитуды сигнала от реализации к реализации в ансамбле; T - период модельной ча-

стоты f_0 ; $i = 1 \dots m$, m - число сигналов в ансамбле. При моделировании выбрали $m=500$, причём эта величина соответствует максимальной величине времени наблюдения

$T_{obs} = 20s$, в течение которого происходило изменение сигнала. Сформируем ансамбли (Рис.1б), в которых амплитуда импульса будет меняться по законам: линейному,

при этом $\varphi(i) = U_{\min} + \Delta U(i-1)$, где приращение на

пряжения равно $\Delta U = (U_{\max} - U_{\min}) / (m-1)$; экспо-

ненциальному $\varphi(i) = e^{\Delta U i}$; степенному с отрицательным показателем равным -2 . Этой функции соответствует закон изменения напряжения сигнала на входе локатора от рас-

стояния R до цели. $\varphi(i) = 1 / R_i^2$, где $R_i = R_{\max} - \Delta r i$

для $i < \frac{m}{2}$ и $R_i = R_{\min} + \Delta r(i - m/2)$ для $i \geq \frac{m}{2}$, а

$$\Delta r = \Delta R / (m-1), \Delta R = R_{\max} - R_{\min}.$$

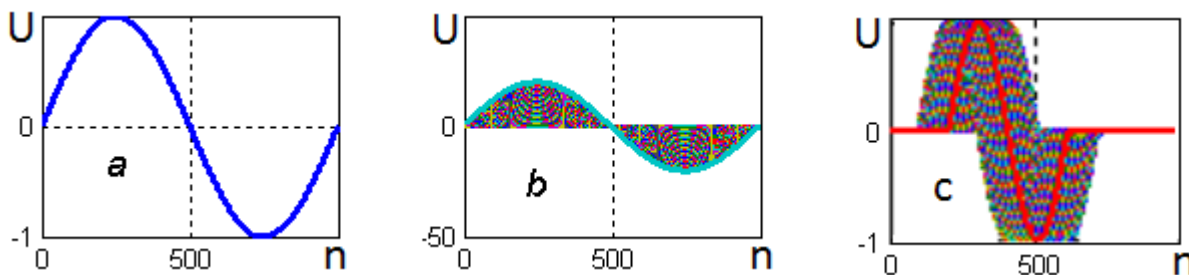


Рис. 1 Импульс, используемый для моделирования преобразования КЛ. а) одна реализация импульса, б) ансамбль 500 сигналов, соответствующих изменению амплитуды импульсов, в) ансамбль 500 сигналов, соответствующих изменению фазы (задержки) импульсов.

Для создания ансамбля, моделирующего фазовые изменения в отражённом от цели сигнале (задержки сигнала), использовали один период синуса, с фазой, изменя-

мой по линейному закону. $U_i = \sin(2\pi f_0(t - \Delta t_i))$, где

$\Delta t_i = k(i-1)$, k - коэффициент, обеспечивающий тот или

иной максимальный сдвиг сигнала при $i = m$. Ансамбль, в

котором максимальный сдвиг Δ равен $0,5T$, представлен на Рис.1с.

Вышеописанные ансамбли подвергались обработке с целью выделения первых главных компонент (осей нового

пространства) преобразования КЛ. Вклад каждой компоненты в точность преобразования можно оценить по распре-

делению собственных значений λ матрицы C . Этот анализ показывает, что для всех вариантов изменения амплитуды все собственные значения, кроме первого, равны нулю. Поэтому нам достаточно оставить первую главную компоненту и анализировать поведение амплитуды ансамблей по одной координате повернутого пространства.

На Рис.2 представлено поведение амплитуды модельного сигнала на первой главной компоненте в течение всего времени наблюдения ($20s$) для вышеописанных законов изменения амплитуды.

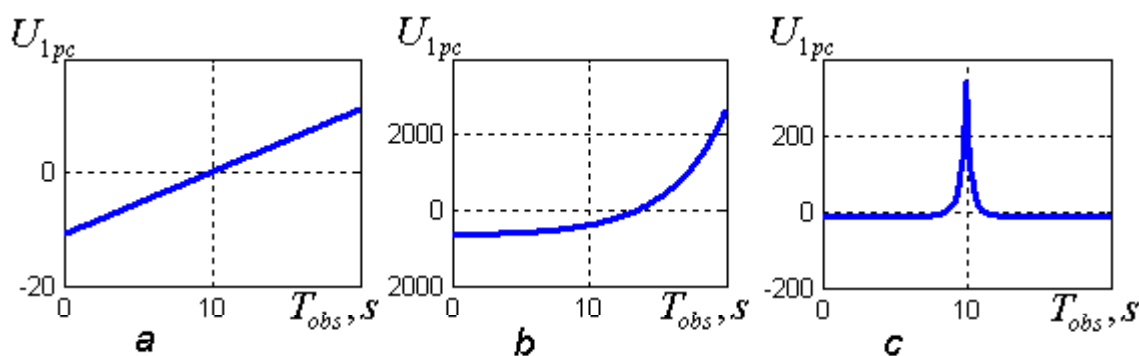


Рис. 2. Зависимость напряжения на первой главной компоненте от закона изменения амплитуды соответствующего ансамбля в течение времени наблюдения T_{obs} : а) закон линейный, перекрытие амплитуды в 20 раз; б) закон экспоненциальный, перекрытие амплитуды $e^{0.001} \div e^5$; в) закон степенной с перекрытием амплитуды $0.5^{-2} \div 5^{-2} \div 0.5^{-2}$.

Изменение амплитуды на первой оси полностью повторяет закон модуляции амплитуды.

Аналогичным образом сделали обработку ансамблей, сигналы которого претерпевали фазовые изменения. Для каждого из трёх ансамблей задержка в течение времени на-

блюдения $T_{obs} = 20s$ менялась по линейному закону в пределах: $0 \div 0,3T$; $0 \div T$; $0 \div 3T$.

На Рис.3 представлены результаты обработки. При сдвиге не превышающем 0,3 на первой главной компоненте закон фазовой модуляции сигнала

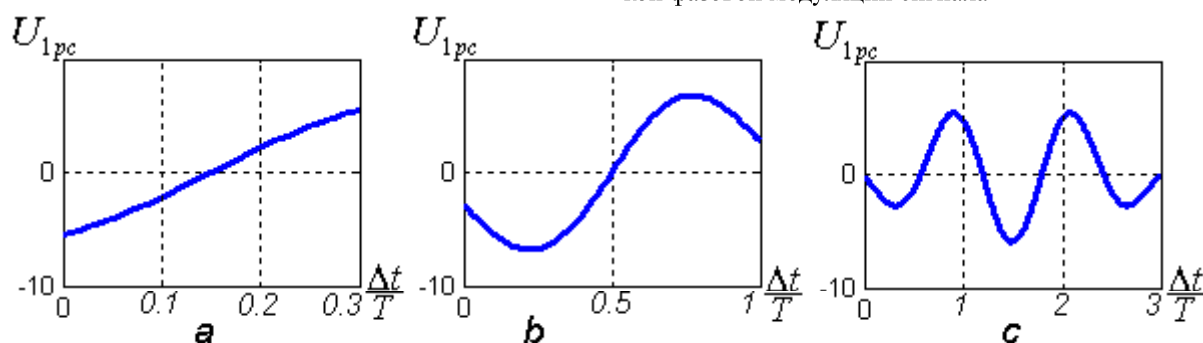


Рис. 3. Зависимость напряжения на первой главной компоненте U_{1pc} от линейного изменения задержки $\Delta t / T$ в течение времени наблюдения T_{obs} для максимальных сдвигов, равных: а) $\Delta T = 0,3T$; б) $\Delta T = T$; в) $\Delta T = 3T$.

сохраняется [4]. В нашем варианте он остаётся линейным (в пределах допустимых отклонений). Среднеквадратичное отклонение точек кривой напряжения U_{1pc} (Рис.3.а)

от прямой линии, соединяющей концы кривой, равно $\sigma = 1,058$. Для сравнения: для $\Delta T = 0,1$ (на Рис.3 не показано) $\sigma = 0,066$; для $\Delta T = 1$ (Рис.3б) $\sigma = 10,95$. Причиной

искажения закона модуляции при $\Delta T > 0,3$ является увеличение угла между векторами ансамбля и первой главной осью нового пространства. И уже недостаточно одной оси чтобы точно воспроизвести длину векторов. Действительно, если вернуться к распределению собственных значений λ ,

то для первых двух осей мы получим следующие значения λ : для $\Delta T = 0,3T$. $\lambda_1 = 0.9$; $\lambda_2 = 0.08$

, для $\Delta T = T$; $\lambda_1 = 0.5$; $\lambda_2 = 0.38$, для $\Delta T = 3T$

. $\lambda_1 = 0.17$; $\lambda_2 = 0.165$. Из анализа распределения λ

видно, что для ансамбля, например с $\Delta T = 3T$, даже двух осей недостаточно, чтобы воспроизвести исходную длину векторов с точностью не хуже 10%. Последняя определяется

как $1 - \sum \lambda_i$, где M – число оставленных осей.

Для приближения к реальным условиям были созданы 5 ансамблей, сигналы которых претерпевали как амплитудные, так и фазовые изменения. Причём, для всех ансамблей в качестве модельного импульса сигнала был взят затухающий радиоимпульс (приближение к реальному сигналу), описываемый функцией

$$U_i = \varphi(x) \sin(2\pi f_0(t - t_i)) e^{-\frac{(t-t_i)^2}{2\alpha^2}},$$

где α – коэффициент затухания. Использовали следующие значения: $f_0 = 1,5\text{GHz}$, $\alpha = 0.38$. Вид сигнала представлен на Рис.4д.

Для всех ансамблей максимальный фазовый сдвиг был одинаков и равен $\Delta = 3T$, а амплитудные изменения подчинялись степенному закону с показателем, равным -2, причём размах Δ изменения дистанции до цели был свой для каждого ансамбля и равнялся: 0m; 0,2m; 0,5m; 1,5m;

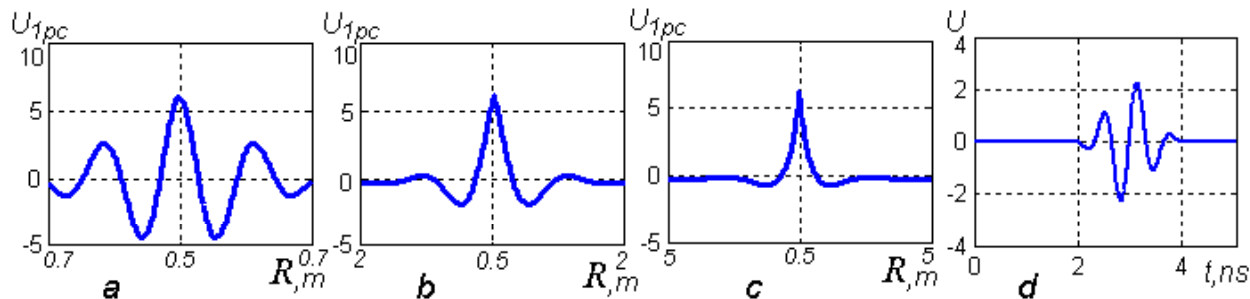


Рис.4. Зависимость напряжения на первой главной компоненте U_{1pc} от дистанции до цели R для ансамблей с полным размахом ΔR , равным: а) 0,2m; б) 1,5m; в) 4,5m. Используемая модель сигнала – d.

зависимостей следует. При изменениях амплитуды менее чем в 100 крат фазовые изменения в сигнале доминируют над амплитудными и это отражается на поведении сигнала на первой главной компоненте. Сигнал имеет осциллирующий характер и закон фазовых изменений сильно искажён (сравни Рис.4а и Рис.3с). Напротив, при изменениях амплитуды более чем в 100 крат амплитудные изменения в сигнале превалируют над фазовыми и поведение напряжения на

первой главной компоненте отражает закон амплитудного изменения сигнала (сравни Рис.4с и Рис.2с).

Обработка экспериментальных сигналов.

Для исследования был использован импульсный сенсор радиолокатор с центральной частотой в спектре сигнала, равной 3GHz. Излучаемые импульсы по своей форме были близки к описываемым выше моделируемым импульсам.

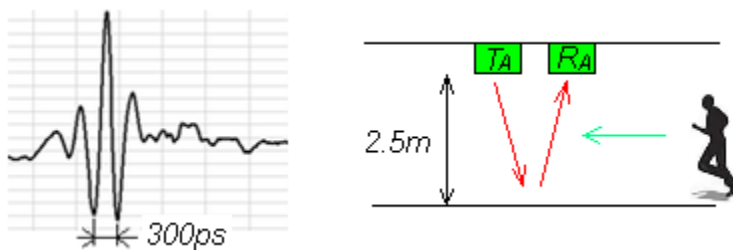


Рис.5. Импульс излучения сенсора (слева) и расположение антенн (T_A - передатчика, R_A - приёмника) сенсора относительно движения цели (справа).

В ходе эксперимента в течение времени наблюдения $T_{obs} = 20s$ объекты (цели) сначала приближались к сенсору от места, удалённого от сенсора на 4,5 метра, потом удалялись от него на такое же расстояние (Рис.5). В качестве целей были использованы объекты, отличающиеся как по размерам и форме, так и по своим электрофизическим

свойствам. Для каждой цели был сформирован свой ансамбль сигналов, принимаемых в течение 20 секунд. Далее эти ансамбли подвергались обработке для нахождения напряжения на первой главной компоненте. Эти напряжения представлены на Рис.6 и Рис.7. Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы. Результаты обработки экспериментальных данных подтвердили правильность теоретических выкладок и моделирования.

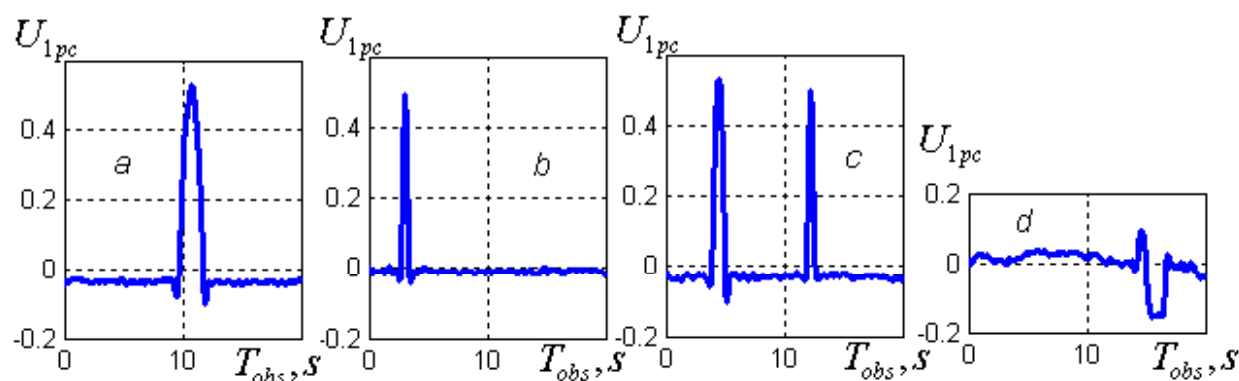


Рис. 6. Напряжения на первой главной компоненте, соответствующие движению цели над антеннами сенсора-локатора с изменением R в пределах 4,5m 0,5m 4,5m: а) медленно прошёл человек; б) быстро прошёл человек; в) человек прошёл в одну сторону, потом вернулся обратно; д) пролетел радиоуправляемый вертолёт размером 18x18 см.

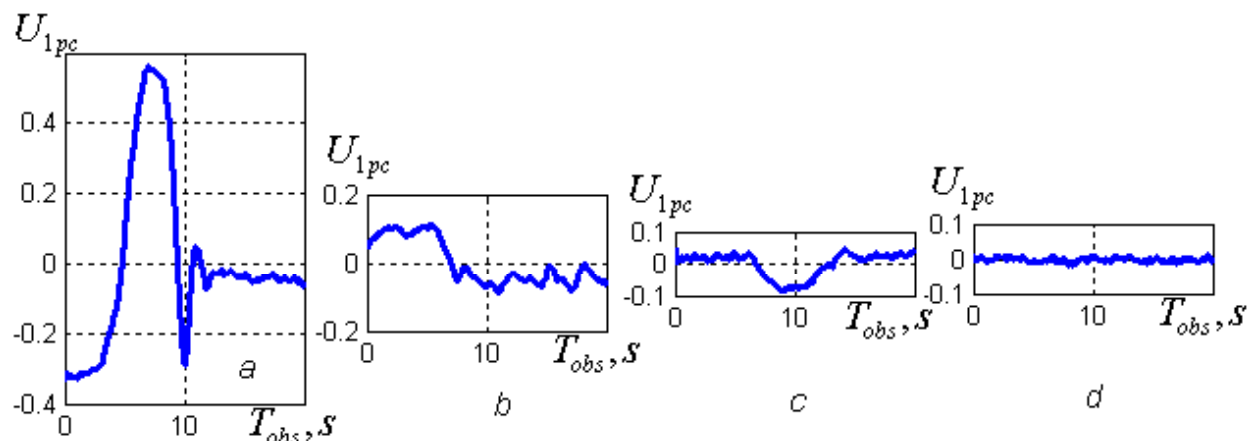


Рис. 7. Напряжения на первой главной компоненте, соответствующие движению цели над антеннами сенсора-локатора с изменением R в пределах 2,3m 2,4 m.: а) протаскивание над антеннами металлической пластины размером 18 14 см; б) протаскивание над антеннами металлической пластины размером 4,7 2,5 см; в) протаскивание над антеннами 12-ти листов тетради; д) в помещении нет движения.

Заключение

1. Применение преобразования Карунена-Лозва для обработки сигналов от сенсора – импульсного локатора позволяет сократить размерность дискретного сигнала со значения n (на практике обычно $n \geq 256$) до минимального значения, вплоть до единицы.

2. При движении цели в зоне луча антенн сенсора-локатора отражённый сигнал претерпевает как фазовые изменения так и амплитудные. Характер поведения соответствующего этим сигналам напряжения на первой главной компоненте преобразования Карунена Лозва определяется доминированием той или иной составляющей изменения. При относительно малых изменениях амплитуды (<100 крат) фазовые изменения в сигнале доминируют над амплитудными и поведение вышеупомянутого напряжения носит осциллирующий характер при искажённом законе фазового изменения. При относительно больших изменениях амплитуды (> 100 крат) амплитудные изменения доминируют и поведение напряжения на первой главной компоненте отражает закон амплитудного изменения сигнала.

3. Как показали эксперименты, сенсор – импульсный локатор плюс обработка методом Карунена Лозва позволяют фиксировать движение как тепловых целей, так и

холодных, как диэлектрических, так и металлических, как крупных объектов, так и малоразмерных.

Работа выполнена в рамках проекта Института электроники и вычислительной техники, поддерживаемого Латвийской Национальной исследовательской программой “SOPHIS” по договору гранта № 10-4/VPP- 4/11 .

Литература

1. Jürgen Sachs. Handbook of Ultra-Wideband Short-Range Sensing. Theory, Sensors, Applications. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2006.
2. R.D.Dony, Karhunen-Loeve Transform. The Transform and Data Compression Handbook. Ed. K.R.Rao and P.C.Yip. Boca Raton, CRC Press LLC, 2001.
3. V.Aristov. UWB radar „sees” a human’s breathing in the space of principal components. 1st International Scientific Conference Applied Sciences in Europe: Tendencies of contemporary development. April 21, 2013, Stuttgart, Germany.
4. M. Greitans and V. Aristov, “Conservation of the Law of Phase Modulation for UWB Pulse Signals in the First Principal Component”, “Automatic Control and Computer Sciences” Vol.46, Number 4, 2012 , Allerton Press, Inc.