Аристов Владимир Николаевич

ИМПУЛЬСНЫЙ ЛОКАТОР И МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ КАК СРЕДСТВА АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ

С использованием макета импульсного радиолокатора дыхания, включающего приёмник высокой чувствительности на основе стробоскопического преобразователя компараторного типа, передатчика с двухступенчатым обострителем и алгоритма обработки сигнала методом главных компонент выделен закон движения пластины макета дыхания с размахом колебания 10 мм и частотой от 0,24 Гц до 4,7 Гц.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2013/3/4.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2013. № 3 (70). С. 20-23. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2013/3/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

Региональный ЦСТВ должен быть обеспечен производственными помещениями, оснащенными необходимым оборудованием, средствами связи и телекоммуникации, оргтехникой. В его штате должны быть специалисты по каждому из функциональных направлений его деятельности, а также технический персонал. Кроме того, он должен обладать средствами для проведения региональных мероприятий, способствующих трудоустройству выпускников, для осуществления научно-методической и издательской деятельности. Часть средств, необходимых для осуществления собственной деятельности, развития материально-технической базы, дополнительной оплаты труда региональные ЦСТВ могут привлекать самостоятельно. Для этого организационно-правовая форма их деятельности должна предоставлять им необходимую финансовую самостоятельность.

Таким образом, для обеспечения востребованности выпускников на рынке труда необходимо, чтобы вузы сотрудничали с государством, бизнес-сообществом и службой занятости. Именно для этой цели и создаются на базе вузов ЦСТВ, которые поддерживают связь с аналогичными региональными центрами и ЦЗН. Вместе с тем, приведённые данные по волгоградским вузам свидетельствуют о недостаточности усилий по информированию ими своих абитуриентов о возможностях трудоустройства по окончании вуза. Это направление работы следует подвергнуть корректировке во всех рассмотренных вузах. Положительным моментом представляется то, что для студентов и выпускников сведения о трудоустройстве имеются на сайте практически каждого из рассмотренных вузов. Однако волгоградский ЦСТВ работает только с информацией, которая поступает с вуза, на базе которого он функционирует, тогда как прочие вузы на его интернет-странице не размещают никакой информации. Крайне важно, чтобы региональный ЦСТВ охватывал интересы всех студентов и выпускников субъекта федерации.

Список литературы

1. **Еремкин А. И., Худяков В. А., Савенкова Ю. С., Петренко В. О.** Система содействия трудоустройству выпускников вуза в современных условиях // Alma Mater: вестник высшей школы. 2010. № 2. С. 46.
2. **Кулова Р.** Из опыта работы центра содействия трудоустройству выпускников // Высшее образование в России. 2008. № 8. С. 100.
3. **Неверов В. Г.** Из опыта работы отдела // Высшее образование в России. 2010. № 7. С. 80-83.
4. **О системе информирования абитуриентов о трудоустройстве** // Вестник образования в России. 2011. № 15. С. 36-38.
5. **О трудоустройстве выпускников** // Ректор вуза. 2009. № 9. С. 16.
6. **Об организации работы по содействию трудоустройству выпускников учреждений профессионального образования** // Официальные документы в образовании. 2009. № 28. С. 21.
7. **Региональный центр содействия занятости студентов и трудоустройству выпускников г. Волгограда** [Электронный ресурс]. URL: http://rabota.vgasu.ru/default (дата обращения: 15.12.2012).
8. **Российское образование**: федеральный портал [Электронный ресурс]. URL: http://www.edu.ru/index.php?page_id =5&topic_id=1168203600&sid=2253 (дата обращения: 10.12.2012).
9. **Смирнова О. А.** Центр содействия трудоустройству выпускников // Высшее образование в России. 2010. № 3. С. 76.
10. **Центр карьеры Управления учебно-воспитательной работы** [Электронный ресурс]. URL: http://volsu.fut.ru/ companies/volsu/info/volsu-services/ (дата обращения: 20.12.2012).
11. **http://www.volgmed.ru/ru/depts/list/24** (дата обращения: 23.12.2012).
12. **http://www.vstu.ru/students/job.html** (дата обращения: 26.12.2012).

УДК 621.396.969
Технические науки

С использованием макета импульсного радиолокатора дыхания, включающего приёмник высокой чувствительности на основе стробоскопического преобразователя компараторного типа, передатчика с двухступенчатым обострителем и алгоритма обработки сигнала методом главных компонент выделен закон движения пластины макета дыхания с размахом колебания 10 мм и частотой от 0,24 Гц до 4,7 Гц.

Ключевые слова и фразы: биорадиолокация; регистрация дыхания человека; метод главных компонент; метод Карунена-Лоэва; стробоскопический приёмник; преобразователь компараторного типа.

Аристов Владимир Николаевич, к.т.н.
Институт электроники и вычислительной техники, Латвия
vladimirs.aristovs@edi.lv

ИМПУЛЬСНЫЙ ЛОКАТОР И МЕТОД ГЛАВНЫХ КОМПОНЕНТ КАК СРЕДСТВА АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ ДЫХАНИЯ©

Работа выполнена в рамках проекта Института электроники и вычислительной техники № 2010/0307/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/078 "High Sensitivity Super-Wide-Band Radar Technology" (LoTe), финансируемого совместно с Европейским фондом регионального развития.

При дыхании человека происходит небольшое смещение грудной клетки (частично живота). При спокойном невозбуждённом и здоровом состоянии это смещение составляет в среднем 5-15 мм. Если перейти

© Аристов В. Н., 2013

во временную область, это соответствует изменению задержки в пределах 33-100 пс между отражённым сигналом, соответствующим вдоху, и аналогичным, соответствующим выдоху. При центральной частоте радиолокаторов дыхания равной f_0=3 ГГц (период T_0=330 пс) среднее смещение укладывается в четверть периода. Как было показано на модельных сигналах [2], при таком смещении можно ожидать хороших результатов от применения преобразования Карунена-Лоэва (метода главных компонент) для выделения из ансамбля сигналов закона перемещения цели (грудной клетки). Частота дыхания человека не является постоянной величиной и варьирует в широких пределах (0,1-0,8 Гц) в зависимости от его состояния, возраста и здоровья. На первом этапе было целесообразным в качестве объекта исследования вместо человека использовать макет дыхания, размах колебания пластины которого был выбран равным 10 мм, а частота колебаний варьировалась в широких пределах от 0,24 Гц до 4,7 Гц.

Аппаратура и методика проведения эксперимента

Так как использование предлагаемого локатора дыхания и алгоритма обработки предполагается в стеснённых условиях помещения (клиники), то для приближения к реальной ситуации макет дыхания находился на малом расстоянии от антенн радиолокатора (Рис. 1).

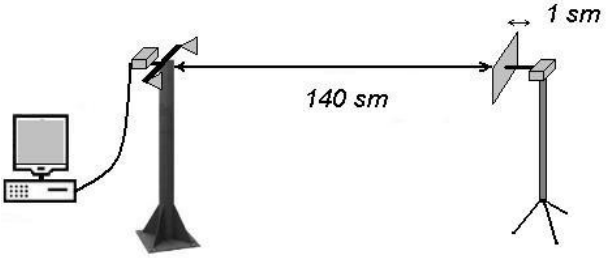

Рис. 1. *Схема экспериментального мониторинга макета дыхания*

Состав аппаратуры. Передатчик с внешним запуском с двухступенчатым обострителем на лавинном транзисторе и диоде с накоплением заряда (ДНЗ). Парафазные выходные импульсы на нагрузке 50 Ом имели амплитуду 6 В и длительность фронта не хуже 120 пс. Передающей антенной являлась сверхширокополосная антенна типа *Bow-tie*.

Приёмник включал экспериментальный стробоскопический преобразователь компараторного типа, входная высокочастотная головка которого выполнена на туннельных диодах. Преобразователь имеет высокую чувствительность (RMS ≤ 50 *мкВ*) при ширине полосы на уровне 0,7 не хуже 3 ГГц. Сигнал на вход преобразователя поступал от широкополосной рамочной антенны типа *Bi-quad*.

Блок предварительной обработки и сопряжения с компьютером, выполненный на базе микропроцессора, производил оцифровку выборок сигнала, формирование «медленной пилы» для стробоскопического преобразователя и передачу сигнала в цифровом коде на компьютер для его дальнейшей обработки.

Результаты обработки ансамблей сигнала

Для проверки работы комплекса «радиолокатор плюс обработка сигнала методом главных компонент» были сформированы ансамбли сигналов по 1000 реализаций в каждом **A**=[$a_{i,j}$] (i=1,2,...1024; j=1,2,...1000). Каждая реализация соответствовала отражению от пластины макета дыхания [1] на определённой фазе её положения. При длине каждой реализации равной 41,46 мс полное время формирования ансамбля составляло 41,46 с. При работе макета дыхания его пластина совершала возвратно-поступательные движения в силу конструктивного исполнения, по закону, близкому к синусоидальному. Вид отражённого сигнала в псевдообъёмном формате для ансамбля, соответствующего частоте колебания пластины макета дыхания, равной 0,24 Гц, показан на Рис. 2а. Каждая последующая реализация сдвинута по оси Y на некоторую величину ΔU, чем и достигается псевдообъёмность. На этом же рисунке для сравнения представлен ансамбль модельного сигнала.

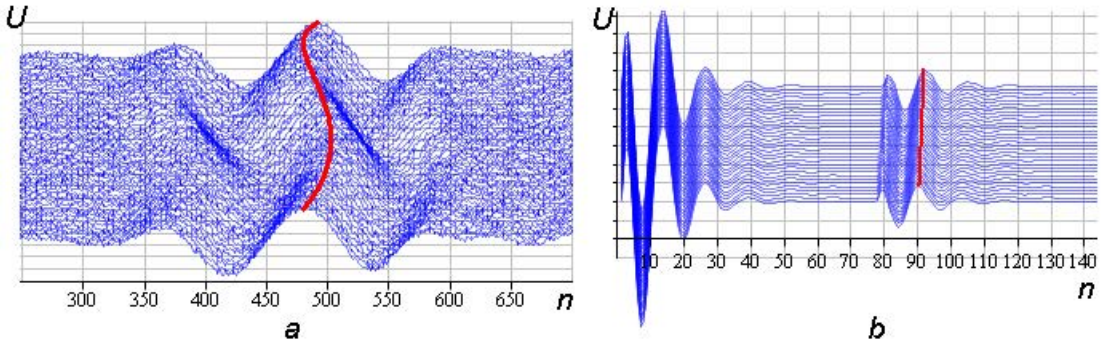

Рис. 2. *Вид отражённого сигнала для ансамбля отражённых сигналов, полученных: a) с выхода локатора дыхания; b) с модельного сигнала, формируемого функцией* $u(t) = a(e^{-\alpha t} - e^{-(\alpha+\beta)t})Cos(\omega_0 t)$. *Стрелкой показана кривая закона изменения фазы отражённого сигнала*

Как следует из Рисунка 2, форма сигнала (нижнее окаймление ансамбля), отражённого от пластины макета дыхания, практически идентична таковой для модельного сигнала. А изменения в сигнале при варьировании расстояния до цели касаются лишь фазы (задержки). Поэтому следует предположить, что обработка сигнала от локатора дыхания методом главных компонент даст положительные результаты, сходные с таковыми для модельного сигнала. Приводимые далее результаты подтверждают наши предположения.

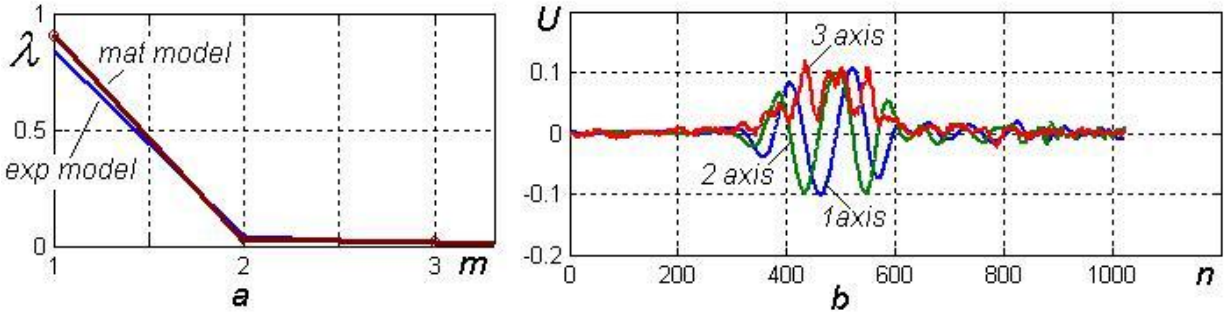

Рис. 3. *Предварительные результаты обработки ансамбля сигналов при частоте колебания пластины макета дыхания 0,24 Гц: a) распределение собственных значений автоковариационной матрицы ансамбля на 3 новых осях. Для сравнения приведены кривые для математической модели (mat model) и для экспериментальной модели (exp model); b) вид первых трёх новых осей*

Для каждого ансамбля находилась оценка автоковариационной матрицы **C** как $\mathbf{C}=1/(N-1)\mathbf{A}\mathbf{A}^t$, где N - число реализаций в ансамбле сигналов. Для найденной матрицы производился поиск её собственных векторов **w** и собственных значений λ.

Как следует из Рис. 3, поведение собственных значений λ, показывающих распределение дисперсий разброса значений сигнала по осям в новой системе координат, практически совпадает. А именно $\lambda_1 \gg \lambda_2$, при $\lambda_1 \simeq 1$. Это означает, что сигнал на первой главной компоненте (оси), в качестве которой используется первый собственный вектор $\mathbf{w}_1$, содержит практически всю информацию о вариациях исходного сигнала. Или среднеквадратичная ошибка ε^2 представления исходного вектора ограниченным (в данном случае одной) числом новых координат составляет единицы процентов. Перевод исходных реализаций **x** в проекции **y** на первой главной компоненте производился по формуле $\mathbf{y}=\mathbf{w}^t_1\mathbf{x}$. Первые две главные компоненты, представленные на Рис. 3b, являясь ортогональными, совпадают по форме с сигналом. Исходя из того, что первая главная компонента является наиболее информационной, ограничимся ею для анализа выходного сигнала. На Рис. 4 представлены кривые, соответствующие изменению напряжения от реализации к реализации на первой главной компоненте. Эти кривые соответствуют закону перемещения пластины макета дыхания для разных частот колебания. Как следует из результатов, форма кривой сохраняет форму, близкую к синусоиде, для широкого диапазона частот колебания.

Это подтверждается двумя фактами (для исследуемых частот колебания):

1) правильность выбора времени записи преобразованного сигнала в цифровую форму и передача его на компьютер;

2) выбранный алгоритм обработки удовлетворительно передаёт закон колебания пластины макета дыхания.

Вывод

1. Выбранный и реализованный вариант радиолокатора дыхания, включающего двухступенчатый обостритель импульсов, возбуждающих *Bow-tie* антенну, приёмную *Bi-quad* антенну, стробоскопический преобразователь компараторного типа с высокой чувствительностью и микропроцессорный модуль передачи данных на компьютер, позволяют сформировать ансамбль сигналов, соответствующих отражениям от пластины макета дыхания, расположенной на расстоянии единиц метров от антенн локатора и имеющей амплитуду колебания в 10 мм, пригодный для дальнейшей обработки.

2. Выбранный алгоритм обработки, а именно метод главных компонент, позволил выделить закон колебания пластины макета дыхания в широком диапазоне частот её колебания, соизмеримых с частотой дыхания человека с применением одной первой главной компоненты.

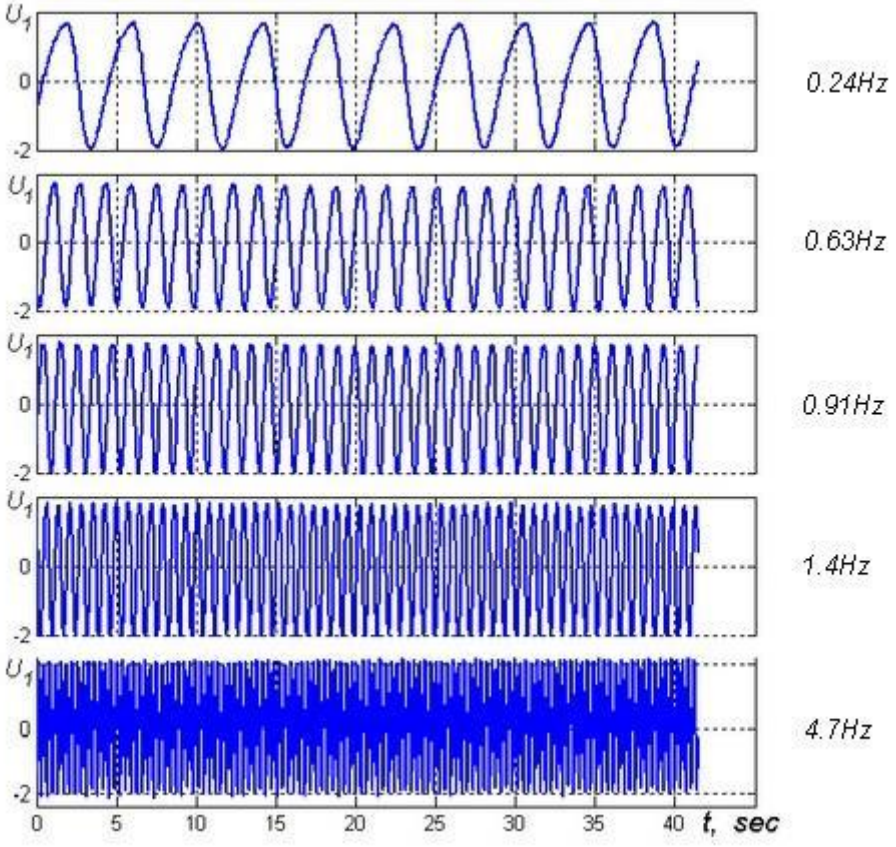

Рис. 4. *Вид кривой, отображающей закон движения пластины макета дыхания как сигнал на первой главной компоненте при разной частоте колебания пластины*

Список литературы

1. **Greitans M., Aristov V.** Conservation of the Phase Modulation Law of UWB Pulse in the First Principal Component // Automatic Control and Computer Sciences. 2012. № 4.
2. **Greitans M., Aristov V., Laimina T.** Application of the Karhunen-Loeve Transformation in Bio-Radiolocation. Breath Simulation // Automatic Control and Computer Sciences. 2012. № 1. P. 28-36.

УДК 330
Экономические науки

Статья посвящена выбору стратегии логистики распределения. Представлены особенности процесса выбора стратегии и раскрыта дуальная природа стратегии логистики распределения. На основании полученных результатов обоснована необходимость формирования принципов выбора стратегии логистики распределения в контексте стратегического развития организации. В качестве приоритетного направления предлагается синхронизация стратегий различных управленческих уровней.

Ключевые слова и фразы: распределительная логистика; стратегия; уровни формирования стратегий; выбор стратегии логистики; корпоративная стратегия; конкурентная стратегия; системный подход.

Арутюнова Диана Владимировна, к.э.н., доцент
Южный федеральный университет
sandia@yandex.ru

ВЫБОР СТРАТЕГИИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ©

В связи с усилением конкуренции и повышением требований к качеству организации процессов на предприятиях вопросы управления логистикой становятся все более актуальными. На современном этапе развития управленческой науки логистика является средством достижения стратегических целей за счет функциональной

© Арутюнова Д. В., 2013