

Востребованность таких систем, как Mathematica, в современном математическом образовании не вызывает сомнений. Применение системы Mathematica существенно сокращает время решения сложных математических задач. Поэтому её необходимо использовать в школе на факультативных занятиях, уроках, при подготовке к централизованному тестированию, для обсуждения общих подходов и идей решения задач в целях экономии времени. В ходе проводимого исследования «Методика обучения математике учащихся средней школы средствами информационных технологий» нами изучается возможность применения системы компьютерной алгебры Mathematica в школе.

Литература

1. <http://reference.wolfram.com/mathematica/guide/NotebooksAndDocuments Overview.html>.

УДК 621.9.08

ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗАЦИИ АКУСТИЧЕСКОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Грисевич Л.Н.

УО «Брестский государственный технический университет», г. Брест

Изучение особенностей отражения акустической волны от среды, характеризующейся заметной дисперсией скорости и сильным поглощением (диссипацией) звука, позволяет неинвазивно и в реальном масштабе времени получать информацию о вязкости среды (или о внутреннем трении для твердых веществ) и ряде производных параметров, а также, опосредованно, о воздействии внешних факторов (температуры, давления, поля). Кроме вискозиметрии, эффект зависимости коэффициента отражения ультразвука от параметров среды может быть использован при измерении влажности почв, грунтов и сыпучих материалов. Также методы и средства акустики диссипативно-дисперсионных сред (ДДС) применимы к решению задач твердотельной электроники, в частности микроэлектроники, к исследованию веществ в области их фазовых переходов, так как там всегда имеет место значительное возрастание поглощения акустических колебаний [1].

В процессе исследований акустики ДДС возникла необходимость создания акустической измерительной установки с автоматизированным вводом данных в персональный компьютер и последующей их обработкой.

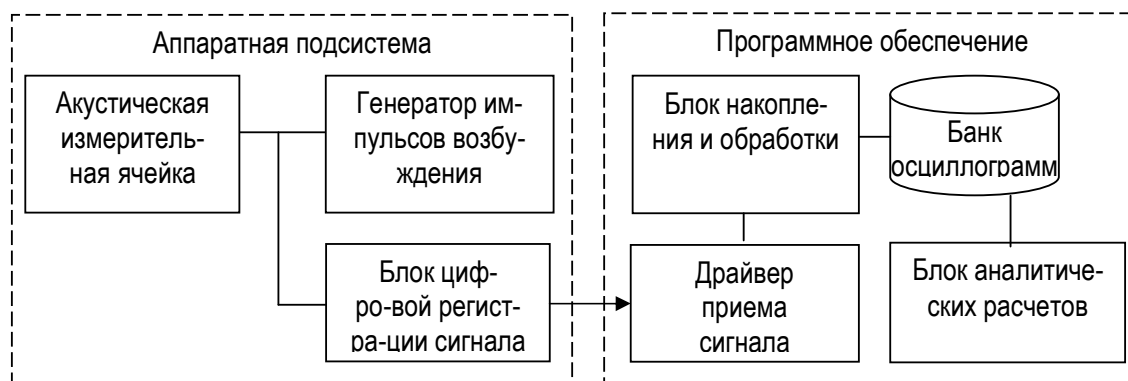


Рисунок 1 — Структура автоматизированной установки

Разработанная на этих принципах стационарная установка изображена на рис. 1. Аппаратная часть установки включает в себя генератор прямоугольных электрических импульсов, питающих акустический тракт подсистемы, блок цифровой регистрации сигнала, представляющий из себя осциллограф с каналом передачи данных в ПК, либо встроенный в компьютер осциллографический адаптер (в проводимых экспериментах использована продукция фирмы Auris), и собственно персональный компьютер с разработанным программным обеспечением.

В состав акустической измерительной ячейки [2, 3] входят ультразвуковой пьезопреобразователь, возбуждаемый поступающими на вход ячейки импульсами и работающий в совмещенном режиме излучения-приема.

Опционально измерительная ячейка может быть выполнена в виде автономного диагностического модуля с первоначальным накоплением оцифрованных результатов измерений. В его состав входят ультразвуковой пьезопреобразователь, усилитель/ограничитель сигнала, аналогово-цифровой преобразователь, память, передатчик и микроконтроллерный блок управления/индикации. Основной функцией такого устройства является снятие первичных показателей измерений и сохранение их в энергонезависимую память с последующей передачей в ЭВМ для более подробного анализа. Взаимодействие с пользователем у модуля носит элементарный характер и производится через текстовый ЖК-дисплей с функционально-ограниченной клавиатурой.

Диагностический метод подразумевает определение амплитудно-фазовых характеристик (размах, длительность, фазовый сдвиг и др.) отраженного акустического импульса продольной либо поперечной волны. За выполнение перечисленных функций отвечает блок накопления и обработки. Блок аналитических расчетов выполняет численное моделирование распространения акустических сигналов на границе звукопровода и ДДС и может использовать полученные данные для сопоставления с экспериментальными результатами, переданными блоком накопления и обработки в банк осциллограмм. В частности, такой комплексный подход может использоваться для восстановления динамики параметров исследуемой среды методом обратной задачи.

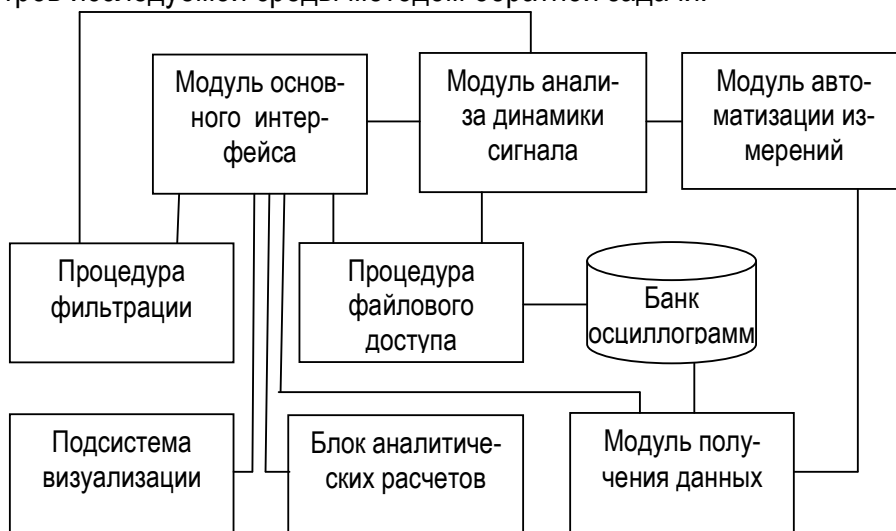
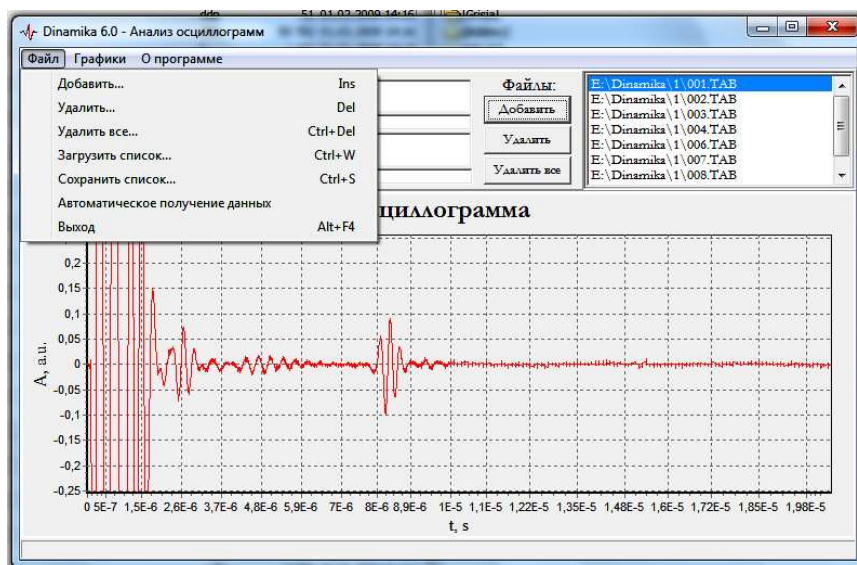
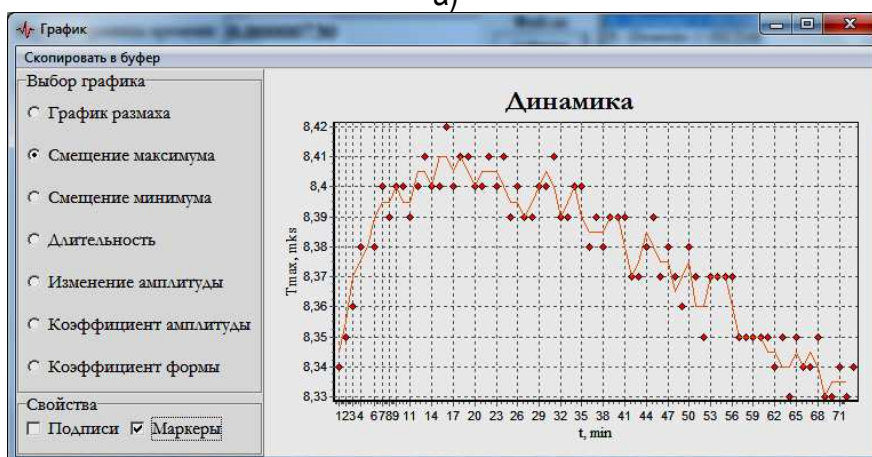


Рисунок 2 — Структура блока накопления и первичной обработки

Для решения задачи обработки осциллограмм и интерпретации динамики контролируемого процесса в ходе разработки программной подсистемы были реализованы следующие функциональные части (см. рисунок 2):



а)



б)

**Рисунок 3 — Копии экрана работающей программы:
а) – загрузка осциллограммы, б) – расчет динамики сигнала**

- Модуль основного интерфейса взаимодействует с пользователем в течение большей части времени работы программы. Пользователю предоставляется возможность загрузить файлы осциллограммы сигнала с диска (для обработки поодиночке или в составе последовательности измерений) или получить с осциллографического устройства обращением к внешнему модулю получения данных, выполнить отсечение неинформативной части сигналов путем ввода ограничения временной характеристики для процедуры фильтрации, передать последовательность осциллограмм модулю анализа динамики сигнала либо запустить модуль автоматизации измерений.

- Подсистема визуализации строит осциллограммы по данным, полученным из загруженного файла (выбранного пользователем либо созданного модулем получения данных). Кроме отрисовки отдельной осциллограммы, выбранной пользователем в списке, отображающем последовательность измерений, предусмотрена функция построения трехмерного графика для визуализации всей последовательности.

- Модуль анализа динамики сигнала реализует одну из главных задач программной системы. При переходе к этому модулю происходит вычисление необходимых интегральных характеристик сигнала и построение соответствующих графиков их изменения. В

число интегральных характеристик, поддерживаемых модулем в настоящее время, входят размах (полная амплитуда) сигнала, относительный фазовый сдвиг, коэффициент амплитуды и коэффициент формы сигнала, среднеквадратичное и среднее выпрямленное значения и некоторые другие. Предусмотрено также построение спектра сигнала.

- Модуль автоматизации измерений позволяет установить расписание опроса осциллографического устройства через модуль получения данных, а также правила отбора осциллограммы для включения в последовательность экспериментов. Расписание опроса задается в виде интервала между изменениями, в простейшем случае являющегося константой. Далее осциллограмма может быть принята в последовательность либо подвернута автоматическому анализу. Анализ предполагает временное добавление осциллограммы и построение динамики выбранных пользователем интегральных параметров. Решение об окончательном включении осциллограммы в последовательность принимается, если изменение интегрального параметра превышает указанный порог (в процентах для данной последовательности либо в абсолютных величинах). Также предусмотрен режим, при котором включение осциллограммы в последовательность сопровождается уменьшением интервала между измерениями, а отказ от включения – увеличением (вплоть до исходно заданного значения). В частности, это позволяет более эффективно исследовать процессы с неравномерной скоростью протекания.

Литература

1. Костюк, Д.А. Аномальное отражение продольного ультразвука от сильно диссипативной среды / Д.А. Костюк, Ю.А. Кузавко // Инженерно-физический журнал, 2004, т. 77, №5. – С. 161 – 169.

2. Козак, А.Ф., Костюк, Д.А., Николаюк, Л.Н. Программно-аппаратный комплекс акустического спектрального анализа диссипативно-дисперсионных сред // Проблемы проектирования и производства радиоэлектронных средств: сб-к материалов V Междунар. науч.-тех. конф., Новополоцк, 29–30 мая 2008: в 3 т. / Полоц. гос. ун-т. – Новополоцк, 2008. – Т. III. Информатика. – С. 220 – 223.

3. Костюк, Д.А., Николаюк, Л.Н. Компьютеризированная установка акустического спектрального анализа диссипативных сред // Современные информационные компьютерные технологии: сб. науч. ст. – ГрГУ // отв. ред. А.М. Кадан. – Гродно, 2006. – С. 58–63.

УДК 681.01(077.6)

ХАМРР – ПЕРСПЕКТИВА ПРИМЕНЕНИЯ

Давыденко Е.А.

УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск

Много людей из своего собственного опыта знают, как непросто устанавливать веб-сервер Apache, и это становится ещё труднее, если нужно добавлять поддержку MySQL, PHP and Perl.

Хамрр — кроссплатформенная сборка веб-сервера, содержащая Apache, MySQL, интерпретатор скриптов PHP и язык программирования Perl, и много дополнительных библиотек, которые позволяют запустить полноценный веб-сервер.