

чению и позволяющее изменять параметры облучения (плотность тока, энергия частиц) непосредственно в процессе формирования микрорельефа.

Рассматривается система жидкий алюминий – кремний, облучаемая ионно-электронным потоком, сформированным газовым разрядом высоковольтного типа (ГРВТ) с энергией частиц до 6 кэВ. Теоретически показана возможность существования потока пустот атомного размера ("вакансий") в объеме жидкой фазы алюминия (маски) при облучении его поверхности отрицательно заряженными частицами ГРВТ с энергией до 6 кэВ.

Температура Al определялась микропирометром типа "Проминь", содержание Si в Al методом взвешивания и рентгеновским микроанализатором MAP-2, величину удельного сопротивления - прибором типа ЦИУС-2, а тип проводимости слоев исследуемой структуры по величине и знаку термоЭДС. Приведены результаты экспериментальных исследований, хорошо согласующиеся с эффектом увлечения атомов кремния потоком "вакансий", приводящим к замедлению процесса диффузии и появлению зависимости величины растворимости Si ( $\sigma_{Si}$ ) в жидком Al от интенсивности облучения, в диапазоне  $< 90$ , которая меньше значения  $\sigma_{Si}$  численного из диаграммы состояния Al - Si. Максимальное различие этих величин наступает при  $t = 2$  с, т.е. в момент нахождения фронта атомов Si в расплаве алюминия.

Показана возможность формирования каталитической маски для создания микрорельефа дифракционных оптических элементов (ДОЭ). Средствами литографии обычный фотошаблон ДОЭ превращается в каталитическую маску на основе жидкого алюминия. Показана возможность контролируемой загонки атомов полупроводника в расплав маскирующего материала путем изменения режимов облучения структуры алюминий-кремний (Al-Si) непосредственно во время проведения технологического процесса. Последующее удаление насыщенного полупроводником слоя каталитической маски приводит к образованию дифракционного микрорельефа.

## СОЗДАНИЕ АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА В СРЕДЕ LABVIEW ДЛЯ КОМПЬЮТЕРИЗИРОВАННОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА

Н.С. Аньшин, Д.А. Ворох, В.И. Католиков

Самарский государственный аэрокосмический университет, г. Самара

На кафедре электротехники СГАУ используются учебные лабораторные стенды производства ООО «Учебная техника» г. Челябинска. Их состав входит приборная панель с наборным полем, на котором можно брать электрические цепи для проведения учебных экспериментов и ИВМ

компьютер, соединенный с этой панелью посредством плоского шлейфа через PCI карту NI PCI 6023E фирмы National Instruments. В компьютере установлено программное обеспечение, позволяющее иметь на экране монитора «виртуальные» приборы. Приборы можно назвать виртуальными лишь условно, так как они имеют физические входы, расположенные на приборной панели.

С их помощью можно измерять напряжения, токи, углы сдвига фаз, исследовать осциллограммы сигналов и многое другое. Однако в их составе нет низкочастотного анализатора спектра, который необходим при выполнении лабораторных работ по дисциплинам «Основы теории цепей» и «Теоретические основы электротехники»[1].

Этот прибор создан программно в пакете LabVIEW, который представляет собой высокоэффективную среду графического программирования. LabVIEW сочетает в себе гибкость традиционного языка программирования с интерактивной технологией «Виртуальные приборы», которая включает в себя автоматическое создание кода, использование помощников при конфигурировании измерений, шаблоны приложений и настраиваемые «Виртуальные приборы». Благодаря этим особенностям новички, и эксперты могут легко и быстро создавать приложения LabVIEW. Интуитивно понятный процесс графического программирования позволяет уделять больше внимания решению проблем, связанных с измерениями и управлением, а не программированию.

Любая программа представляет собой такой виртуальный прибор, где имеется «лицевая панель» (Front Panel) и «схема» (Block Diagram). На лицевой панели, как и положено, располагаются элементы управления программой. Блок-схема — это, по сути, и есть сама программа. При написании программы используется такое понятие, как «поток данных» (Data Flow). Суть его в том, что все элементы программы связываются между собой связями (проводами, нитками), по которым и происходит передача данных (рис.1).

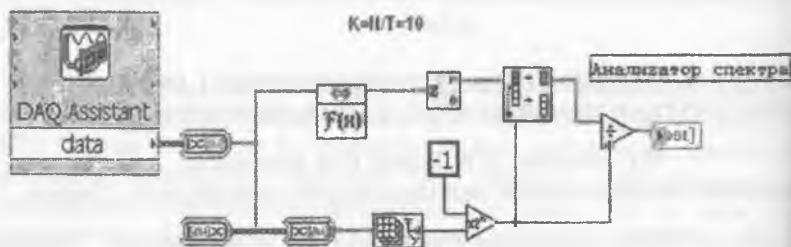


Рис.1. Структурная схема анализатора спектра

На рис. 1 обозначено:

> Divide(разделить).

Функция возвращает частное от деления значений на входах.

> Scale By Power Of 2(масштабирование по степени числа).

Функция умножает  $x$  на число 2, возведенное в степень  $n$ . Если  $n$  является числом с плавающей запятой, то функция округляет  $n$  перед масштабированием  $x$  (0,5 округляется до 0, если 0,51 округляется до 1) Если  $x$  целое, то эта функция эквивалентна арифметическому сдвигу.

Complex To Polar(преобразование комплексного значения в значения полярных координат).

Функция разделяет комплексное значение на два значения полярных координат.

Array Size (размер массива).

Функция возвращает число элементов массива каждой размерности. Функция является полиморфной, то есть она может определять размеры массива произвольной размерности.

Вход-массив (array) может быть  $n$ -мерным массивом любого типа. Вход (размер(ы) (size(s))) является 32-битовым целым, если массив является одномерным.

Если массив является многомерным, то возвращаемое значение является одномерным массивом, в котором каждый элемент является 32-битовым целым, представляющим число элементов по соответствующей размерности массива.

Split 1D Array (разделить одномерный массив).

Функция делит массив (array) по индексу (index) и возвращает два подмассива.

Вход «массив» может быть одномерным массивом любого типа.

Вход «индекс» должен быть числовым. Если индекс меньше или равен 0, первый подмассив (first subarray) является пустым. Если индекс больше или равен размеру массива, то второй подмассив (second subarray) является пустым.

Выход «первый подмассив (first subarray)» содержит элементы массива от массив[0] до массив[индекс-1].

Выход «второй подмассив» содержит оставшиеся элементы массива, содержащиеся в первом подмассиве.

Real FFT(действительное преобразование Фурье)

Анализатор спектра вычисляет действительное преобразование Фурье входной последовательности  $X$ .

Так же, как и при выполнении комплексного преобразования Фурье, анализируется объем входной последовательности и выбирается

алгоритм в зависимости от того, равна или не равна длина последовательности степени числа 2. Выходная последовательность - массив комплексных чисел.

На рис. 2, в виде примера, показана спектральная характеристика последовательности прямоугольных импульсов на «виртуальном» экране анализатора спектра.

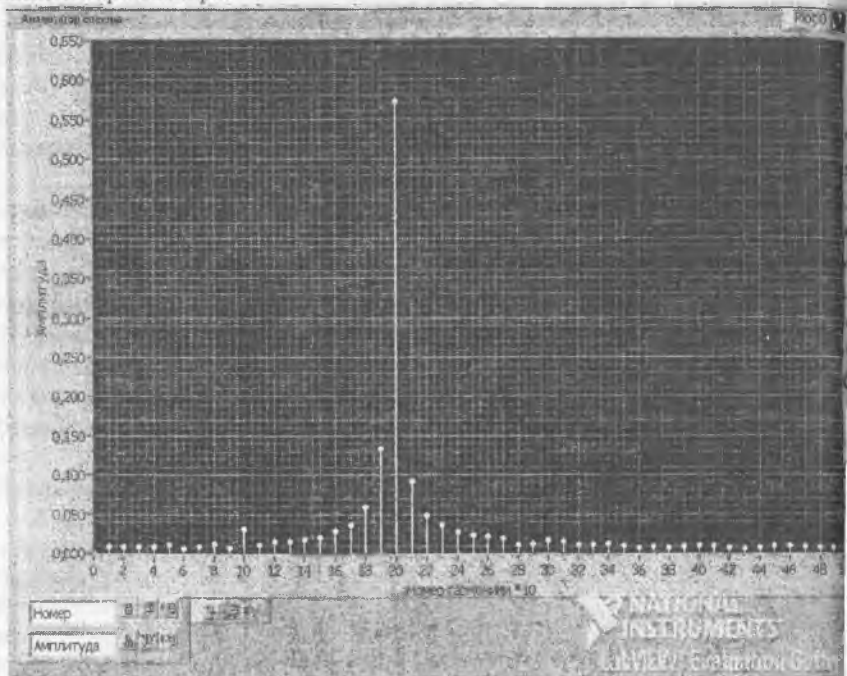


Рис.2. Спектральная характеристика

#### Список использованных источников

1. Батоврин В.К. Labview: практикум по основам измерительных технологий. М.: ДМК, 2005.