

НИУ «МЭИ»  
Кафедра Радиотехнических систем  
Информационные технологии

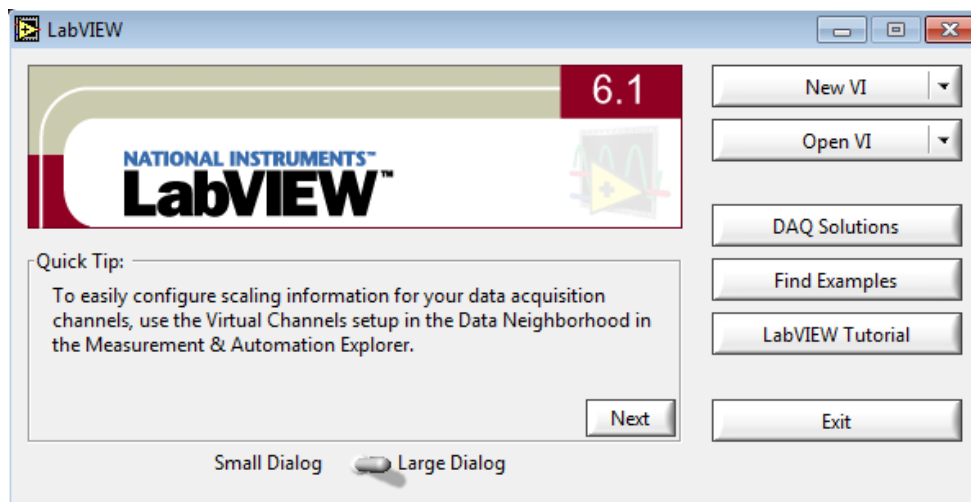
Лабораторная работа №2  
*«Программы и подпрограммы»*

## 1. Введение

В данной работе отрабатываются навыки создания виртуальных приборов и их оформления в виде готовых подпрограмм.

## 2. Лабораторное задание

- Запустим программу и создадим новый ВП.

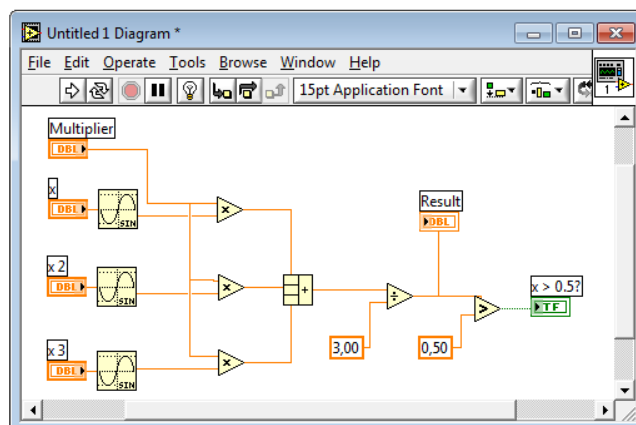
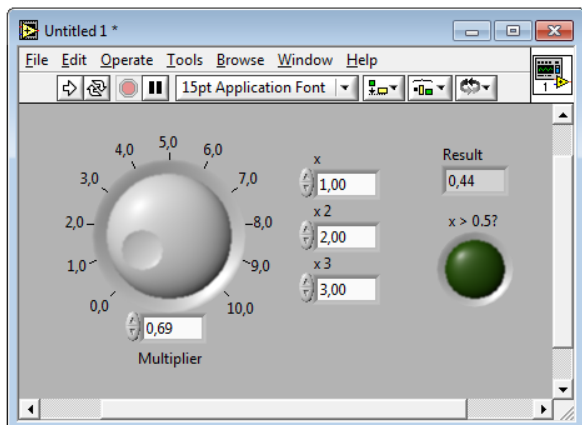


### 2.1. Создание подпрограмм

Как и в любом другом языке программирования, в LabVIEW реализована возможность использования подпрограмм (SubVI) для часто повторяющихся фрагментов кода или для функционально независимых от главной программы блоков.

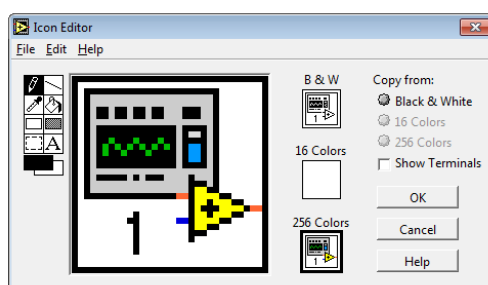
Когда мы устанавливаем на схему значок, это и есть подпрограмма, которая уже реализована в готовом виде и выполняет определенные функции. LabView позволяет использовать создаваемые пользователем ВП в качестве подпрограмм.

- Соберите схему в соответствии с рисунком и настройте внешний вид лицевой панели. Требуемые блоки находятся в группах **Functions >> Numeric** и **Functions >> Boolean**.



Оформим наш ВП в качестве подпрограммы. По завершению его можно будет добавлять на схему так же, как были добавлены все блоки текущей схемы.

- Оформим иконку нашего ВП. В правом верхнем углу обоих окон находится автоматически создаваемая программой иконка для новых ВП. Ее нужно изменить. Двойным щелчком на иконке открывается простой редактор.
- Нарисуйте уникальную иконку своего ВП.



После создания иконки требуется обозначить входы и выходы вашего ВП. Для этого необходимо подвести указатель мыши к изображению иконки в правом верхнем углу интерфейсной панели, и нажать правую клавишу мыши. В выпадающем меню следует выбрать опцию **Show Connector**. После этого действия курсор изменится на «Катушку», и появится несколько, в нашем случае шесть, клеток (клемм), которые будут соответствовать нашим шести параметрам подпрограммы (4 входных и 2 выходных).



- С помощью «Катушки» нажимаем ЛКМ на первом пустом секторе, затем нажимаем на ручку «Multiplier» на лицевой панели. Так мы зададим соответствие первого входного параметра и его порта на иконке.
- Повторим для портов  $x_1$ - $x_3$ .
- Аналогично подключаем выходы «Result» и « $x > 0.5$ ».
- Сохраним ВП с помощью пункта **Save As...** в свою папку. Теперь его можно использовать в более сложных проектах как готовый блок.

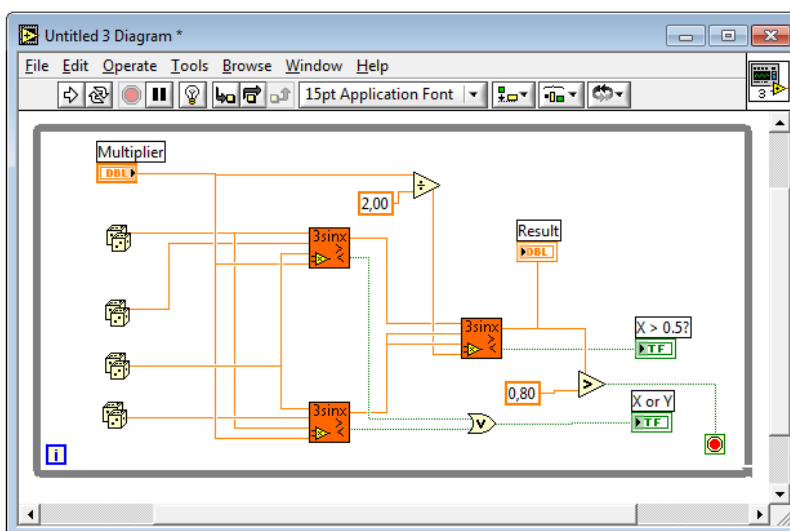
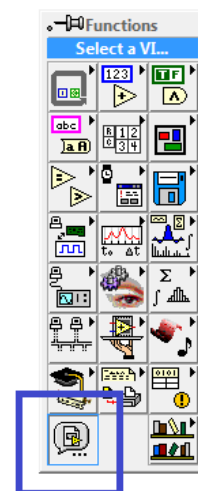


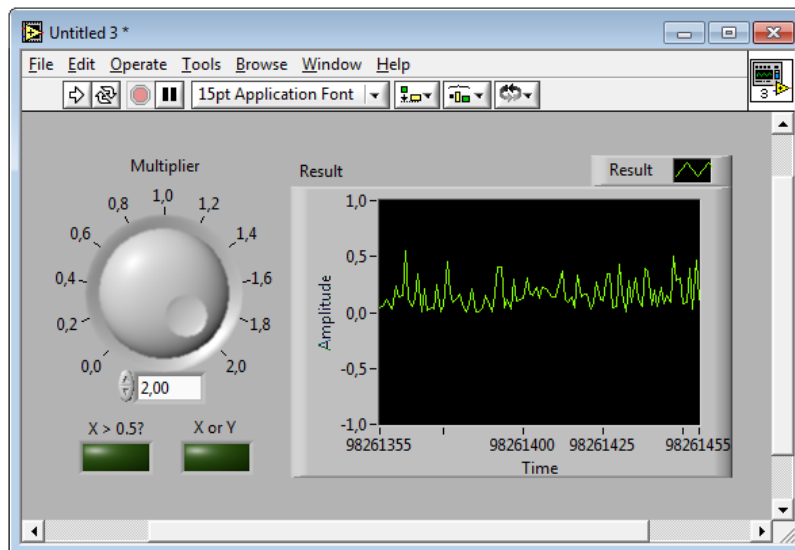
- *Продемонстрируйте рабочий ВП преподавателю.*
- *Занесите рисунки лицевой панели и структурной схемы в отчет.*
- *Запишите в отчет выражение, которое реализует данная схема.*

## 2.2. Применение подпрограмм

Перейдем к созданию главной программы, в которой будет использоваться уже созданный нами блок.

- Закроем все окна и создадим новый ВП.
- Для добавления пользовательского блока на структурную схему на панели **Functions** выберем **Select a VI**, далее найдем созданный ранее ВП и добавим на схему.
- Соберите схему с использованием вашего ВП в соответствии с рисунком и настройте внешний вид лицевой панели.





- Продемонстрируйте рабочий ВП преподавателю.
- Занесите рисунки лицевой панели и структурной схемы в отчет.

### 2.3. Блок ввода формул

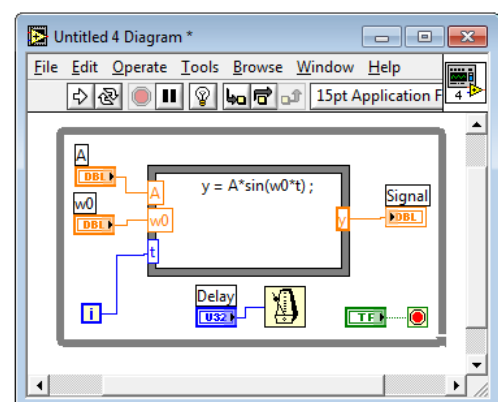
В некоторых ситуациях запись математического выражения в явном виде гораздо удобнее работы с шаблонными блоками. Для этой цели в LabVIEW существует механизм ввода формул **Formula Node**.

Научимся формировать сигнал произвольного вида с помощью формулы.

Пусть сигнал задан в виде массива точек с индексом  $k$ :

$$y(t_k) = A \sin(\omega_0 t_k)$$

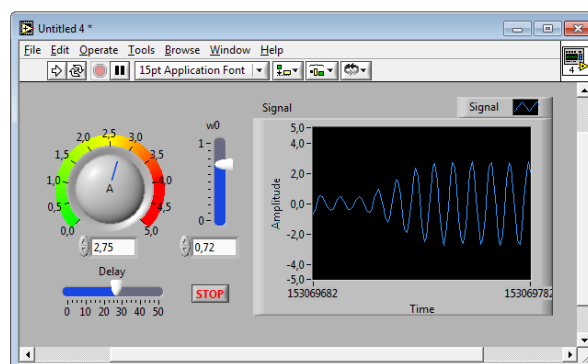
- Создадим новый ВП.
- Добавим на схему элемент **Functions >> Structures >> Formula Node**.
- С помощью инструмента «Ввод текста» запишем формулу внутри рамки, формула должна заканчиваться символом «;». Для того, чтобы формула работала, необходимо задать ей входные и выходные аргументы.
- Нажав курсором ПКМ на левой части рамки блока формулы, выберем в меню **Add Input**.



- В появившемся поле с помощью ввода текста запишем название первого аргумента – амплитуды «**A**».
- Повторим для **w0** и **t**.
- Нажав курсором на правой части рамки, выберем **Add Output**. Подпишем как «**y**».
- Соберите схему в соответствии с рисунком и настройте внешний вид лицевой панели.

Поскольку в данном ВП не учитывается теорема Котельникова о дискретизации сигналов, частота сигнала **w0** является безразмерной константой.

- *Продемонстрируйте рабочий ВП преподавателю.*
- *Занесите рисунки лицевой панели и структурной схемы в отчет.*
- *Оформите отчет по данной работе.*



## 2.4. Дополнительное задание

Используя известные вам блоки, реализуйте конвертер температуры из градусов Цельсия (°C) в градусы Кельвина (K) и градусы Фаренгейта (°F). Предусмотрите вывод температур в виде шкал и точных значений. Предусмотрите индикатор «Жарко» при  $t > 60^{\circ}\text{C}$ , и индикатор «Холодно» при  $t > 0^{\circ}\text{C}$ .

Преобразование температурных шкал:

Шкала	Условное обозначение	Преобразование из Цельсия	Преобразование в Цельсий
Фаренгейт	°F	$^{\circ}\text{F} = ^{\circ}\text{C} \times \frac{9}{5} + 32$	$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9}$
Кельвин	K	$\text{K} = ^{\circ}\text{C} + 273.15$	$^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$