

1. «Первое приложение на LabVIEW»

- **Введение**

Мы начинаем цикл уроков по работе в самом популярном в мире программном продукте для систем сбора данных, их анализа, обработки и визуализации — LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench). LabVIEW — язык графического программирования, в котором для создания приложений используются графические образы (иконки) вместо традиционного текстового кода. Все действия сводятся к простому построению структурной схемы приложения(программы) в графическом виде при помощи иконок(функций, подприборов, подпрограмм) из готовых библиотек. Процесс освоения LabVIEW существенно облегчается благодаря наличию интерактивной обучающей системы, помощи и множества примеров использования приемов программирования (но все это на английском, немецком, .. и даже китайском, но не на русском языке).

Цель данного курса — помочь Вам сделать первые шаги в освоении прикладного программирования по средствам LabVIEW для школ.

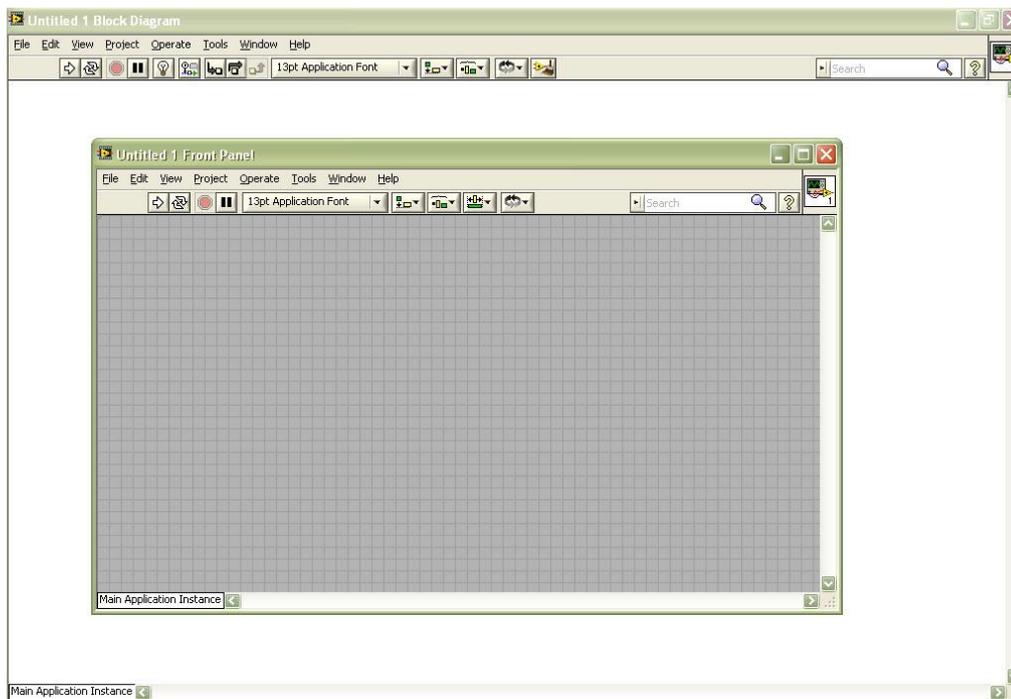
На этом занятии мы познакомимся с интерфейсом Labview, и напишем наше первое приложение (программу). Итак, мы можем начать.

- **Начало работы**

После запуска LabVIEW, первое диалоговое окно предложит создать новую программу (New) или открыть уже существующий проект (Open).



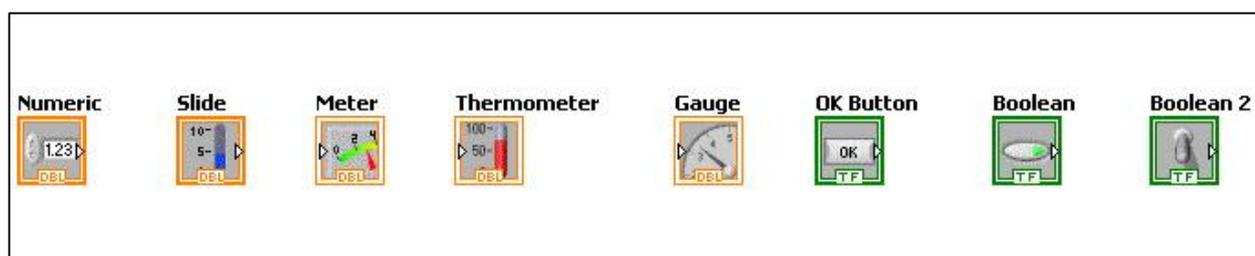
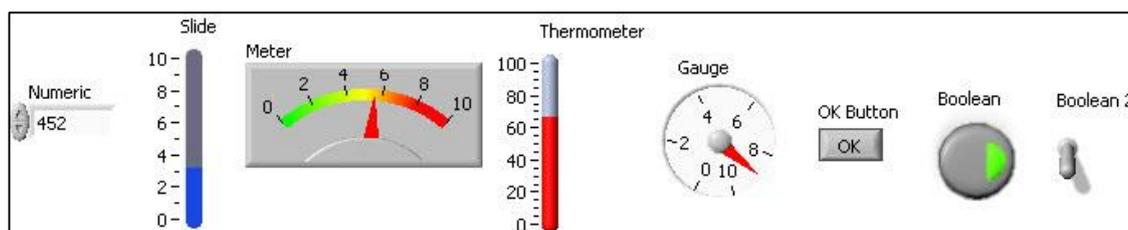
Выбираем **Blank VI** для создания нового приложения и перед нами раскрываются два окна:



интерфейсная панель (Front Panel) и окно редактирования диаграмм (Block Diagram), которое по своей сути является программой в графическом виде.

Интерфейсная панель (Front Panel) - это интерфейс пользователя. На ней устанавливаются графические элементы управления и всевозможные индикаторы, которые являются элементами ввода и вывода, по аналогии с входными (1,2,3,4) и выходными (А,В,С) портами контроллеров NXT и RCX. Далее элементы управления, это ручки, регуляторы, ползунковые устройства, кнопки и другие устройства ввода лицевой панели мы будем называть контролами (controls).

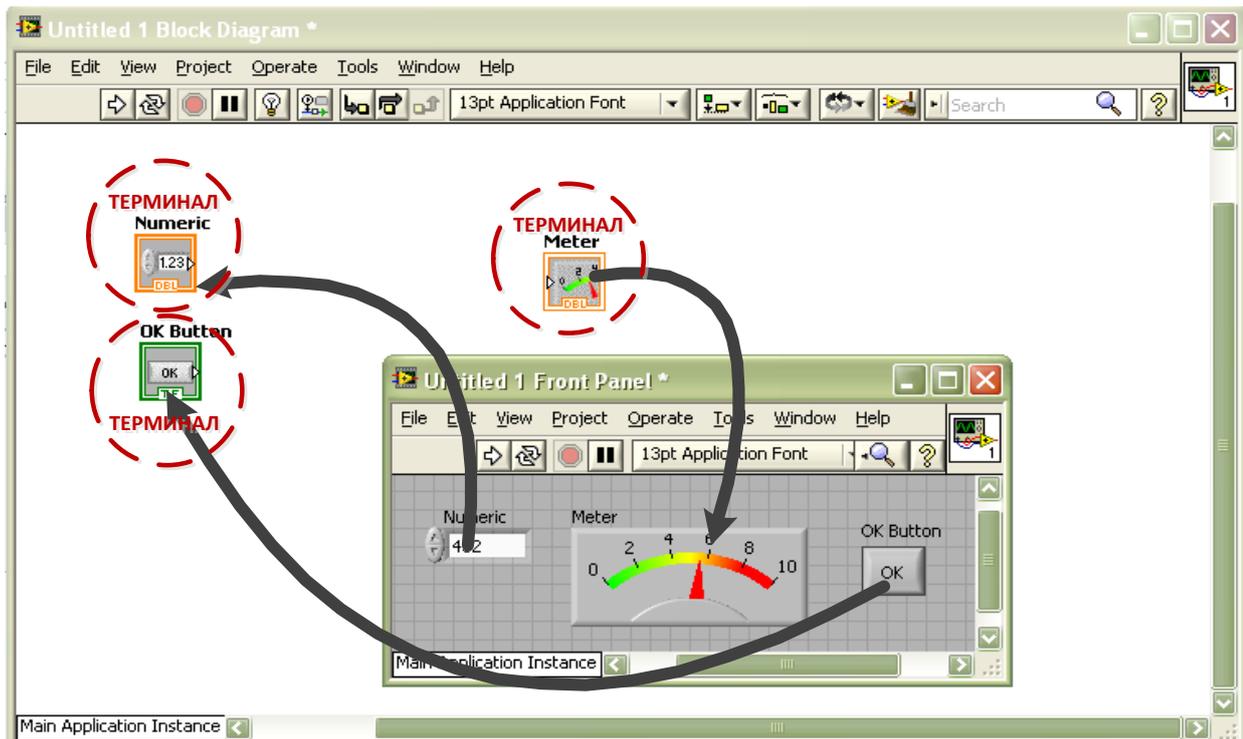
Установленные на переднюю панель контролы и индикаторы, отображаются соответствующими иконками (терминалами) во втором окне - окне редактирования диаграмм. Т.е. каждому установленному элементу на интерфейсной панели соответствует иконка в окне редактирования.



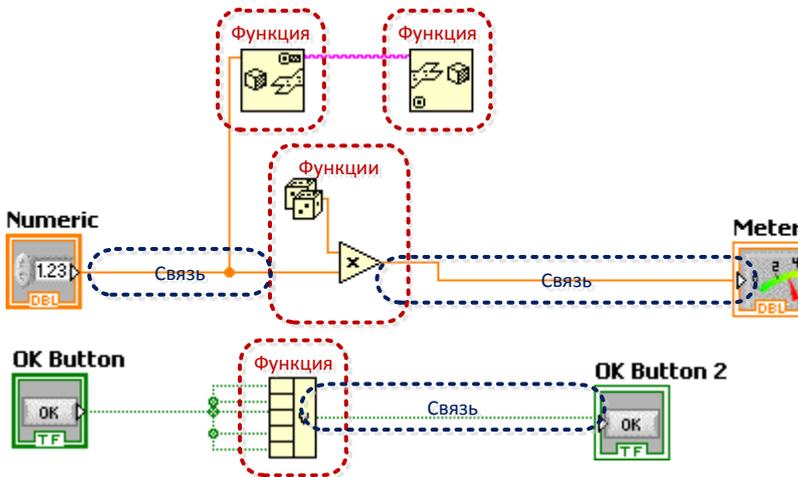
В этом окне и "пишется" программа в виде графического кода. Удалив, например, контрол или индикатор в интерфейсном окне, исчезнет и соответствующая иконка (терминал) в окне редактирования диаграмм.

- **Терминалы, функции, связи**

Терминалы осуществляют связь между интерфейсной панелью и диаграммой.



Функции — это объекты окна редактирования диаграмм, которые могут иметь один и/или несколько входов и/или выходов. Функции LabVIEW аналогичны выражениям, операторам, процедурам и функциям текстовых языков программирования.



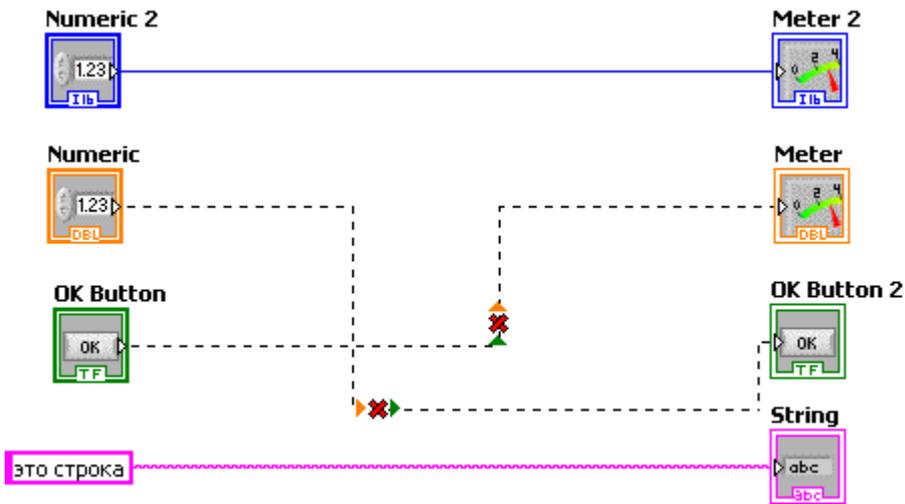
Связи — это соединительные линии между иконками (терминалами). Важно запомнить, что данные могут передаваться только в одном направлении от терминала-источника к одному или нескольким терминалам-приемникам.

- **Типы данных**

Различный вид и цвет соединений соответствует различным типам передаваемых данных.

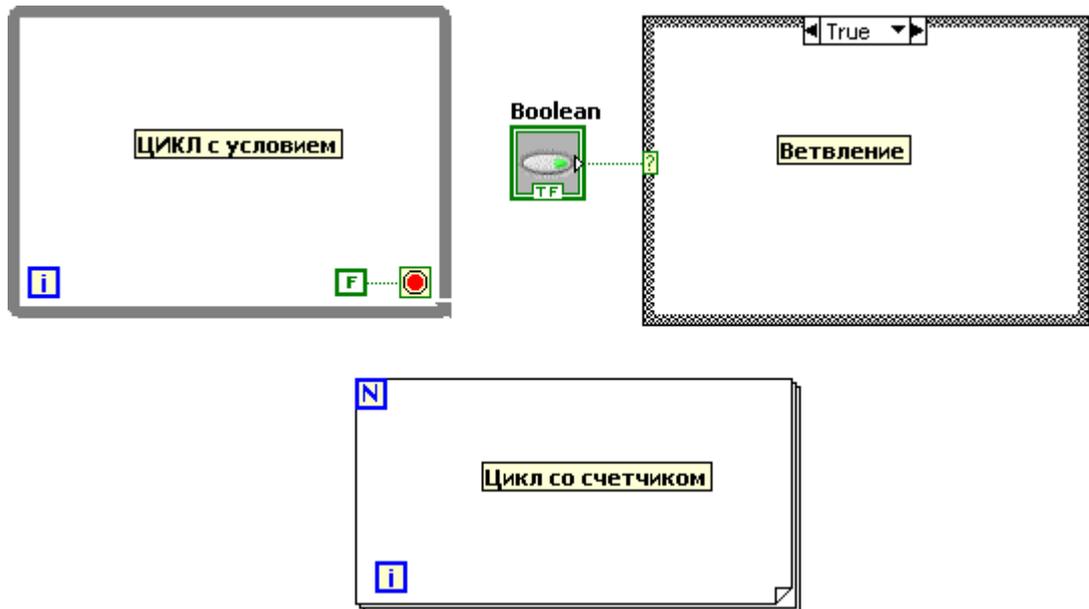


Неправильная связь терминалов или незаконченное соединение изображается штриховой линией.



- **Структуры**

Структуры - Это графическое представление циклов и операторов выбора в текст ориентированных языках программирования.



Терминалы, функции, связи и структуры это весь синтаксис языка программирования LabVIEW. Все очень просто.

- **Линейка инструментов**

Оба окна, как интерфейсное, так и окно редактирования диаграмм имеют линейки инструментов, которые содержат служебные кнопки и индикаторы состояния, предназначенные для контроля Виртуальных Инструментов. Одна из линеек инструментов всегда доступна, и ее вид зависит от того, в каком окне Вы находитесь. Линейка инструментов интерфейсного окна содержит 8 кнопок.



Слева на право:

1. кнопка запуска программы на выполнение, пока программа выполняется, значок меняет свой внешний вид;
2. кнопка запуска программы на выполнение в циклическом режиме, пока приложение выполняется, значок меняет свой внешний вид;
3. когда приложение запущено, эта кнопка находится в активном состоянии, используйте ее для прекращения выполнения программы;
4. кнопка "ПАУЗА" приостанавливает исполнение программы до последующего нажатия на эту же кнопку;
5. выпадающее меню редактирования свойства шрифта: тип, размер, стиль и цвет;
6. выпадающее меню, позволяющее осуществлять выравнивание и позиционирование объектов, это такие опции, как выравнивание выбранных объектов по левому краю, по правому, и т.д.;
7. выпадающее меню, содержащее команды пространственного распределения графических объектов передней панели.
8. если вы устанавливаете объект поверх другого объекта, то нижний объект может быть перекрыт и недоступен, используйте это выпадающее меню размещения объекта поверх или под желаемым.

Если приложение не может быть запущено на выполнение по какой-либо причине, то линейка инструментов примет следующий вид:



Линейка инструментов окна редактирования диаграмм имеет такие же кнопки, как и интерфейсная панель, плюс свои собственные, предназначенные для отладки (debugging) программы.



Кнопка с лампочкой позволяет вам включить режим, в котором, запустив программу на выполнение, мы сможем отлаживать программу и следить за следованием данных между объектами. Следующие три кнопки нужны для пошагового прохождения программы:



1. "Войти" в структуру, например, в цикл или подпрограмму;
2. Включить пошаговый режим выполнения программы, т.е. данные будут передаваться от иконки к иконке, останавливая программу, подсвечивая при этом текущий элемент, и ожидать следующего шага – нажатия на эту же кнопку;
3. "Выйти" из структуры, например, из цикла, и перейти к следующему "узлу".

- **Палитра инструментов**

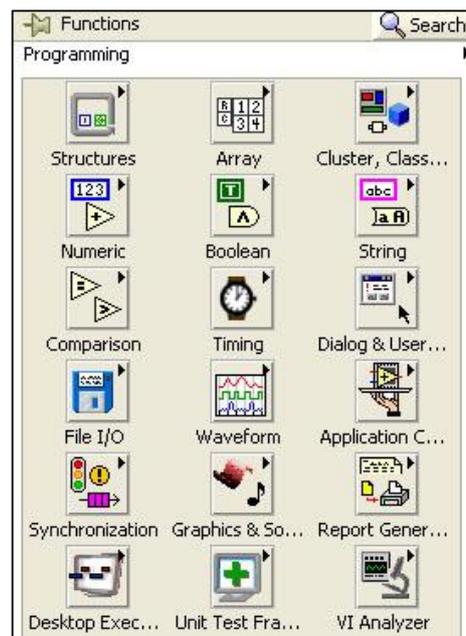
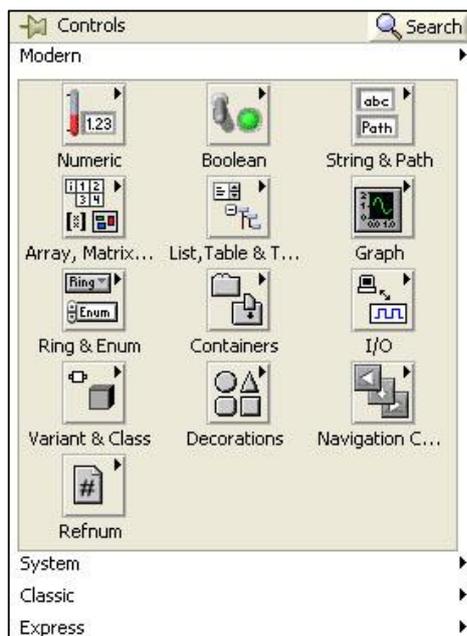
Следующим важным компонентом работы в Labview является панель Инструментов (Tools Palette). Вызывается она из основного меню View -> Show Tools Palette.



На текущем этапе нам важна только одна кнопка этой панели, а именно Автоматический выбор инструмента (Automatic tool selection), которая позволяет автоматически подбирать инструмент под то действие которое мы хотим совершить. Если эта кнопка не нажата то необходимо ее нажать, тем самым выбрав автоматический подбор инструментов.

- **Палитры индикаторов и функции**

Палитры индикаторов и функций представляют собой структурированный набор иконных меню, предназначенных для доступа к библиотекам элементов интерфейса и функций. Вызов необходимой панели осуществляется автоматически, при переключении между окном редактирования и интерфейсной панелью. Вызвать палитры можно либо из основного меню View -> Show Controls Palette, View -> Show Functions Palette, либо нажатием правой кнопки мышки на поле лицевой панели или панели редактирования диаграмм.

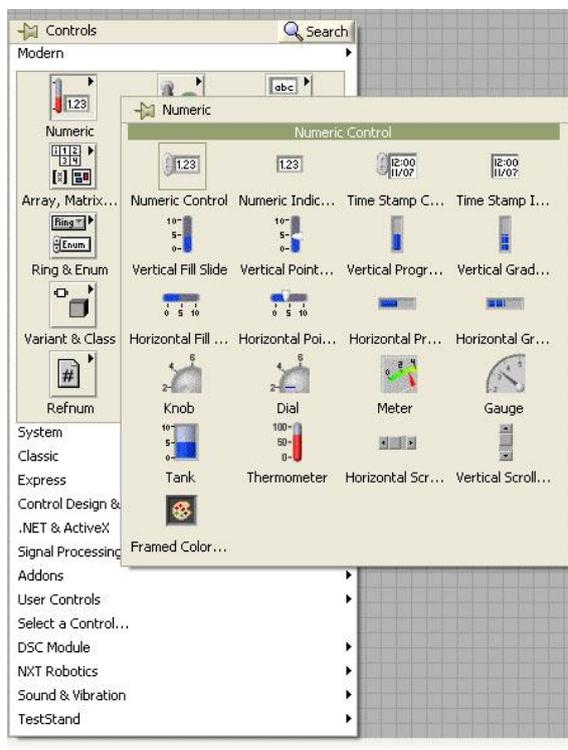


Описание всех предлагаемых функций сейчас нам не нужно, да и займет очень много времени, поэтому мы будем осваивать эти меню постепенно.

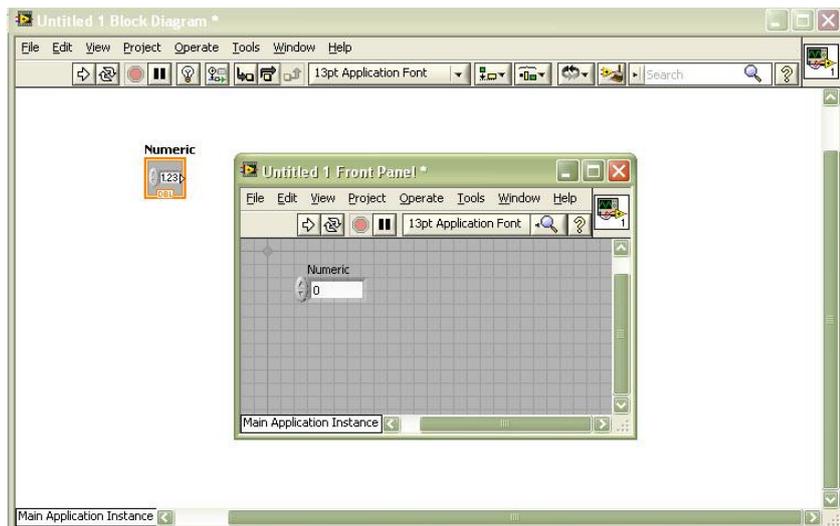
- **Создание первой программы**

Наконец мы закончили наше теоритическое знакомство и теперь мы можем смело приступить к первому практическому заданию, написанию нашего первого приложения.

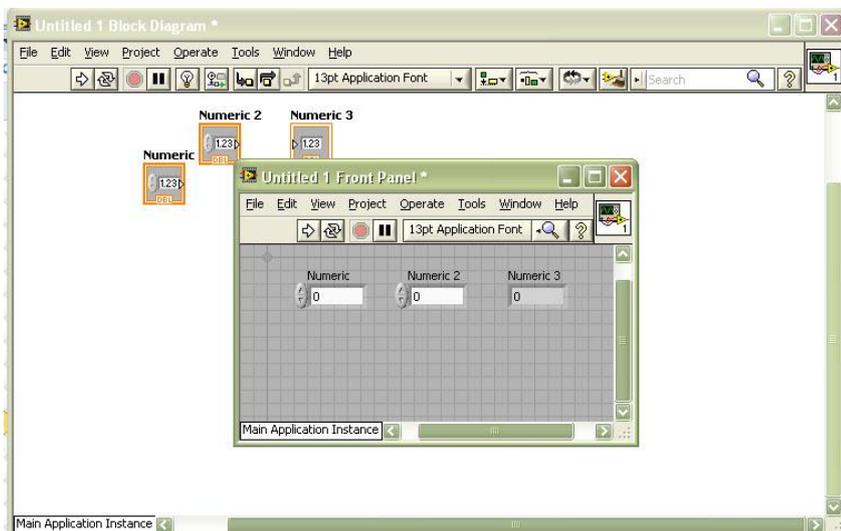
Открываем лицевую панель и вызываем на ней палитру индикаторов.



В палитре индикаторов заходим во вкладку Numeric и выбираем самый первый элемент управления Numeric control и добавляем его на нашу лицевую панель. Одновременно на панели диаграмм появится терминал с числовым выходом, оранжевого цвета.



Возвращаемся на лицевую панель и таким же образом добавляем еще один Numeric control, и из той же вкладки Numeric добавляем элемент Numeric Indicator.



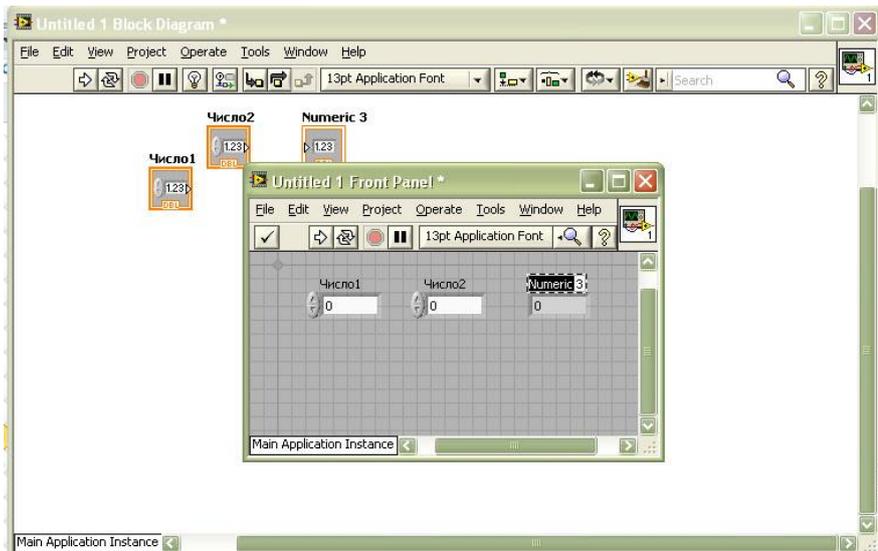
На панели блок диаграмм появится 3 иконки, две из которых будут являться терминалами с числовым выходом, желтый треугольник с правого края иконки, а одна с числовым входом, желтый треугольник с левого края иконки.

Возвращаемся на лицевую панель, кликаем двойным щелчком на название любого элемента управления и переименовываем его. Следует переименовать их следующим образом:

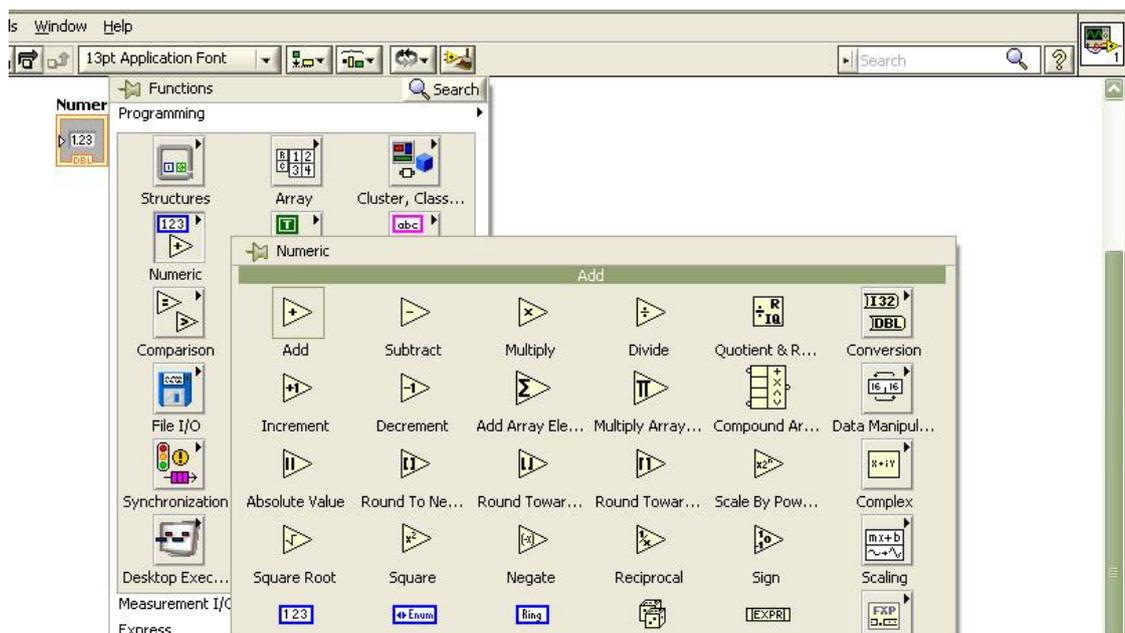
Число1

Число2

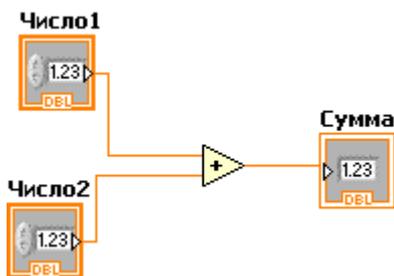
Сумма



Теперь располагаем наши контролы последовательно в линию, после чего переходим на панель редактирования диаграмм.



Открываем палитру функций. В ней заходим во вкладку Numeric и выбираем самую первую функцию Add - сложение, и добавляем ее на блок диаграмму.



«Треугольник с плюси́ком» имеет 3 терминала для присоединения связей, 2 входа и 1 выход, подключаем наши два выходных терминала число1 и число 2 к входам функции add а выход функции соединяем с нашим выходом сумма.

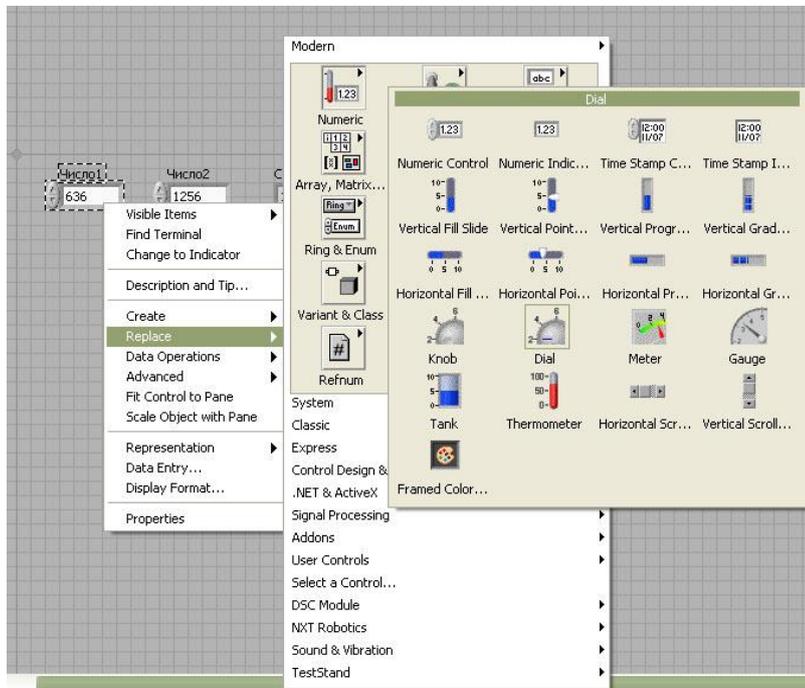
Переходим на лицевую панель вводим любые значения в элементы управления число1 и число2 и жмем на кнопку запуска программы .

В индикаторе «сумма» появится результат сложения числа1 и числа2



Теперь жмем на кнопку запуска программы в цикле  и пытаемся менять значения элементов управления «число1» и «число2» в реальном времени.

Наигравшись, останавливаем программу, при помощи кнопки .

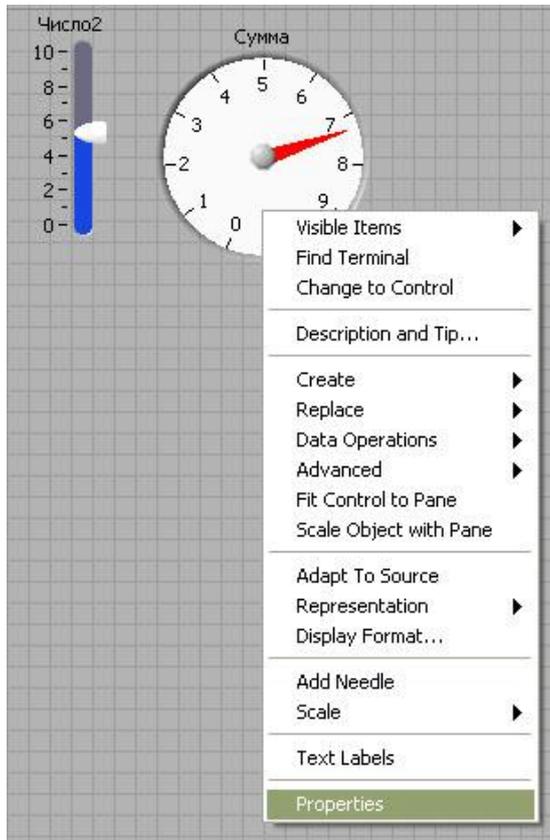


Жмем правой кнопкой мышки на контрол «число 1» и в меню выбираем replace->Numeric->Dial. «число 1» изменит свой внешний вид на лицевой панели и его значение можно будет менять при помощи мыши без использования клавиатуры.

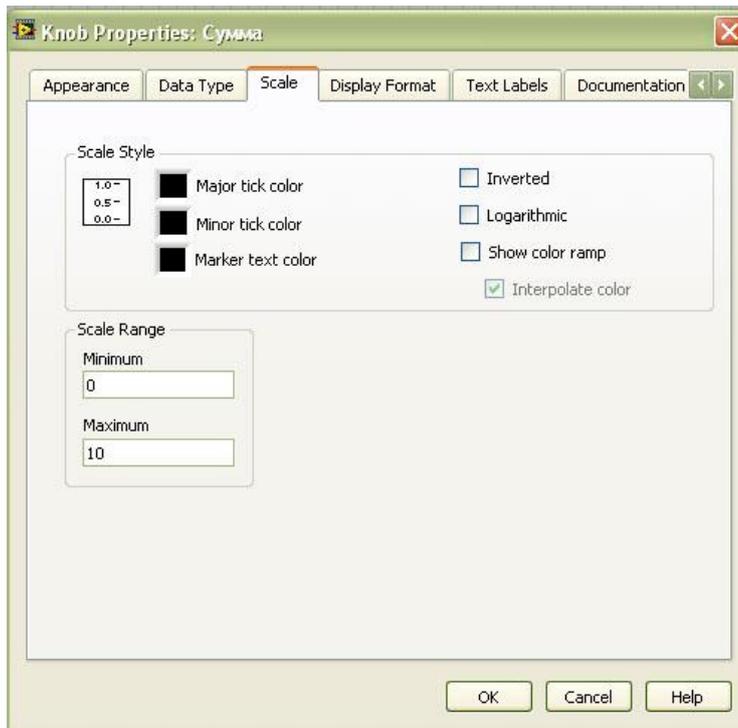


Тоже-самое можно проделать и с индикатором «сумма». Поэкспериментируйте с различными элементами вкладки Numeric.

Обратите внимание, что стандартно шкала графических контролов от 0 до 10, это значит что если мы попытаемся отобразить число большее 10 то отображаться будет все равно 10, и наоборот если вывести число меньше 0 то будет отображаться 0. Для изменения минимального и максимального значение шкалы нужно нажать на контрол правой кнопкой мышки и в меню выбрать properties



Заходим во вкладку Scale



И меняем значение minimum и maximum на тот диапазон который нам подходит, например 0 и 800



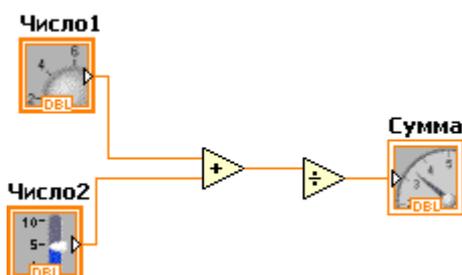
Шкала контрола поменялась и на ней смогут отображаться все значения от 0 до 800.

Вернем наши контролы к исходному виду

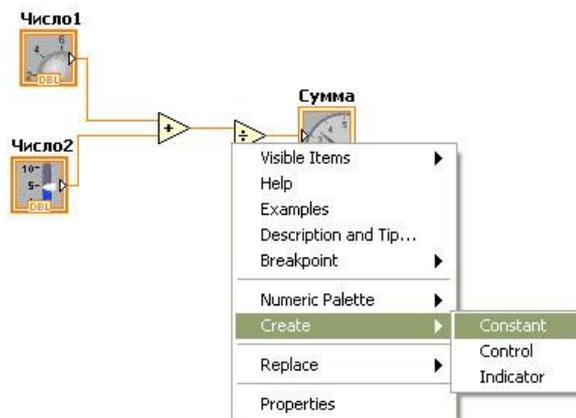


И сделаем расчет среднего арифметического между числом1 и числом2.

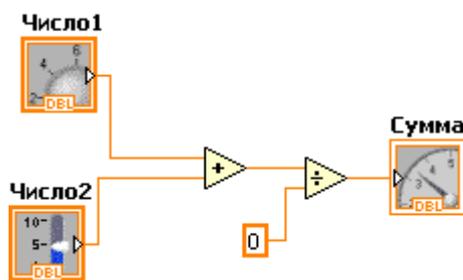
Для этого переходим на панель редактирования диаграмм и добавляем на нее функцию divide  из вкладки Numeric и присоединяем ее следующим образом:



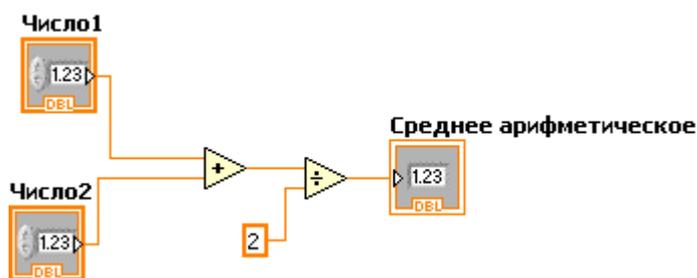
Ждем на нижний терминал функции деления правой кнопкой мышки и в меню выбираем create->constant



Появится оранжевая рамка с нулем, такие рамки со значением внутри называются константами, значение записанное в константе можно менять только в процессе редактирования программы, когда программа выполняется это константа не меняет своего значения.



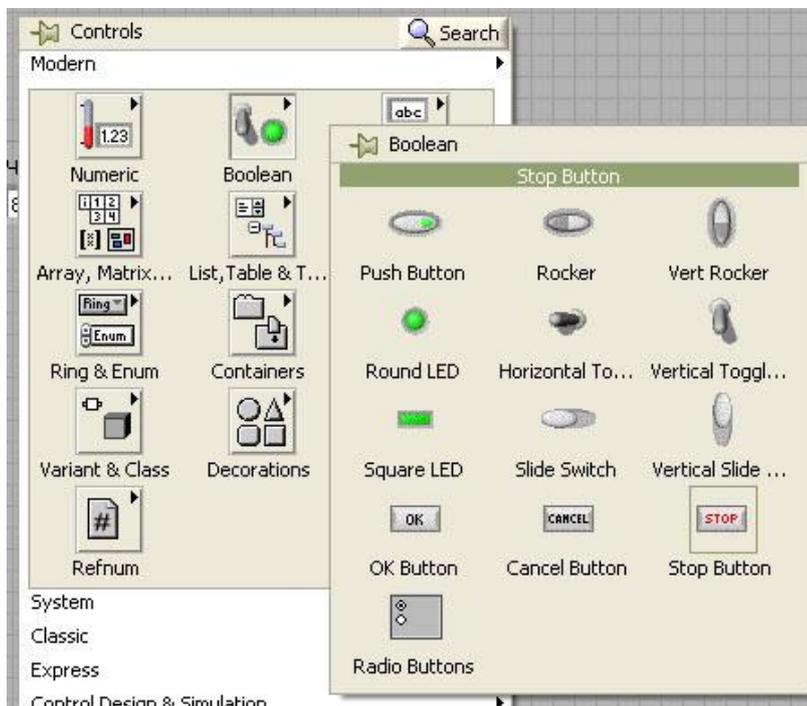
Двойным щелчком мышки по константе входим в режим редактирования значения константы и изменяем его на 2, также меняем название индикатора на «среднее арифметическое»



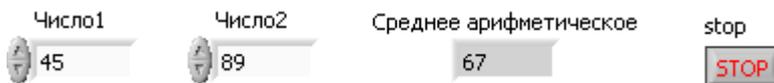
Переключаемся на лицевую панель, меняем значения числа1 числа2 и проверяем, как работает наша программа.

Число1	Число2	Среднее арифметическое
10	5	7,5
Число1	Число2	Среднее арифметическое
45	89	67

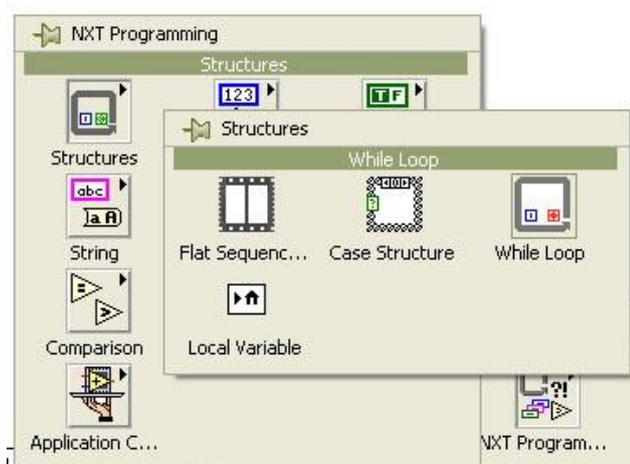
Чтобы постоянно не нажимать кнопку запуска программы создадим свой цикл с выходом по условию While loop чтобы наша программа выполнялась постоянно до тех пор пока мы не захотим ее остановить, например нажатием кнопки. Пока мы находимся на лицевой панели, добавим кнопку, по нажатию которой программа будет завершать свою работу.



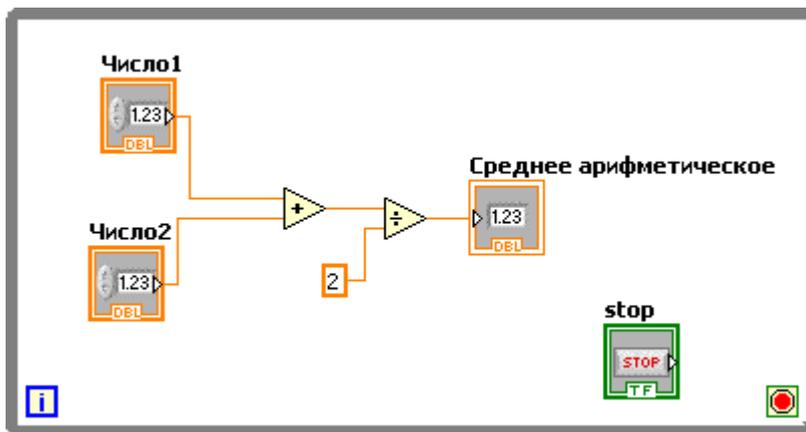
Открываем палитру контролов и индикаторов и выбираем кнопку Boolean->Stop button, и устанавливаем ее на лицевую панель, на панели редактирования диаграмм появится зеленый терминал с логическим выходом.



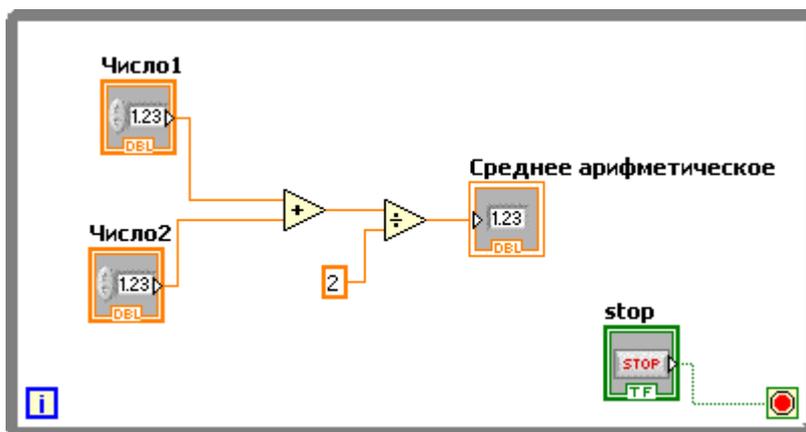
Переходим на панель редактирования диаграмм, вызываем палитру функций и выбираем цикл с выходом по условию Structures->While Loop.



Обводим появившимся инструментом все иконки которые есть у нас в программе



Теперь соединяем выход терминала кнопки stop с терминалов прерывания цикла



И запускаем нашу программу.

Теперь программа все время считает среднее арифметическое числа1 и числа 2 до тех пор пока мы не нажмем кнопку stop.

На этом наш первый урок заканчивается, обязательно сохраняем полученную программу, она нам пригодится на следующем занятии.