

# LabVIEW 8.20: справочник по функциям

**Справочник** содержит описание более 800 функций среды проектирования виртуальных приборов LabVIEW 8.20. Описание функций включает, как правило, их изображения с надписями терминалов на английском и русском языке, а также описание назначения каждого входа и выхода функции. Применение функций поясняется модифицированными примерами, взятыми из набора примеров NI Example Finder LabVIEW.

Функции LabVIEW сгруппированы в семь разделов: функции программирования, математики, обработки сигналов, работы с осциллограммами, коммуникации, взаимодействия приложений, поддержки сбора данных и связи с приборами. В приложение вынесены материалы по синтаксису узла Формула и «горячим» клавишам. Справочник снабжен алфавитным указателем функций.

Издание предназначено для широкого круга студентов и специалистов.



**Суранов Александр Яковлевич.** Кандидат технических наук, доцент кафедры радиофизики и волнового зондирования Алтайского государственного университета, автор 12 изобретений и более 50 научных и учебно-методических работ. Область научных интересов – системы сбора, передачи и обработки данных, устройства фотометрирования на базе многоэлементных фотоприемников, технология виртуальных приборов. Ответственный редактор журнала «Control Engineering Россия». Специалист, сертифицированный по LabVIEW.

Internet-магазин: [www.abook.ru](http://www.abook.ru)

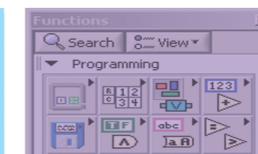
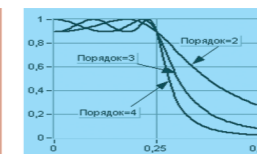
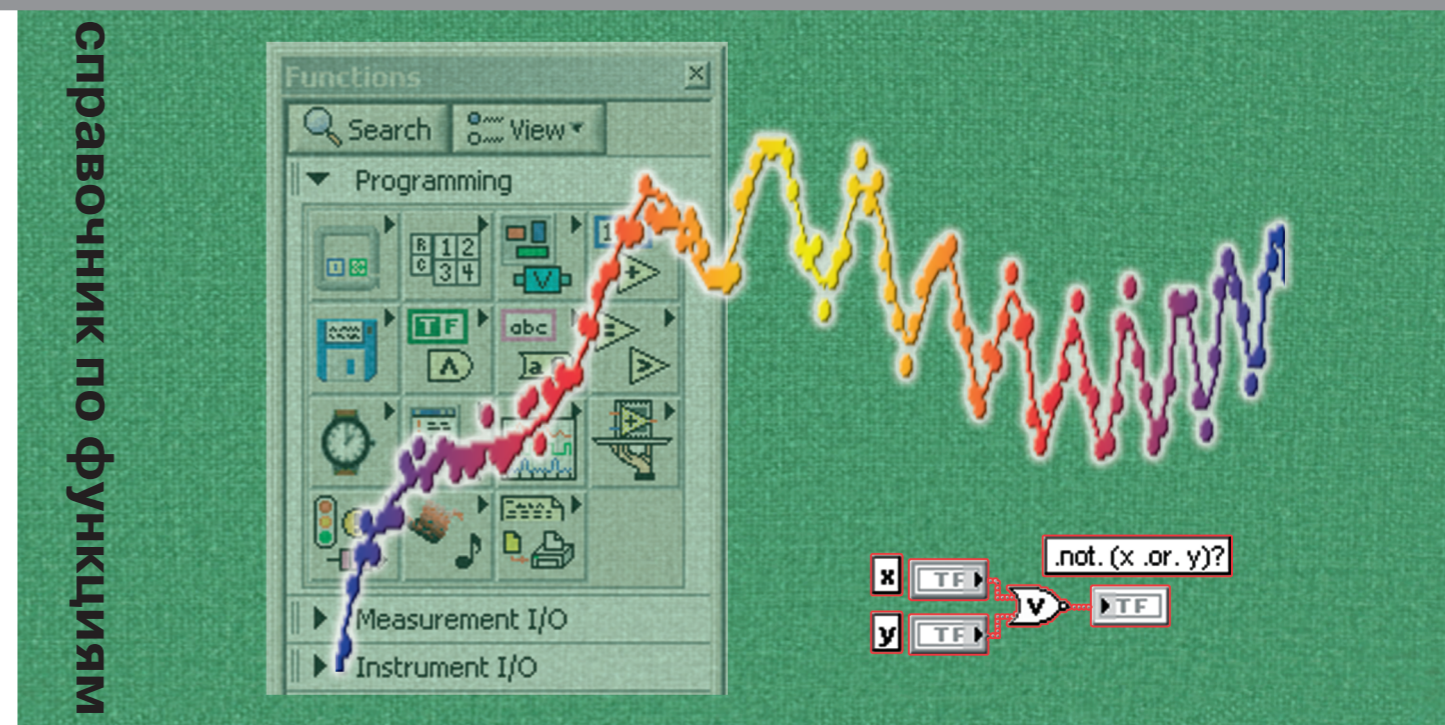
Книга – почтой:  
Россия, 123242, Москва, а/я 20  
e-mail: [post@abook.ru](mailto:post@abook.ru)

Оптовая продажа: «Альянс-книга»  
Тел./факс: (495) 258-9195  
e-mail: [abook@abook.ru](mailto:abook@abook.ru)



LabVIEW:  
справочник по функциям

# LabVIEW 8.20: справочник по функциям



Суранов А. Я.



Суранов А. Я.

# **LabVIEW 8.20**

## **Справочник по функциям**



Москва

**УДК 621.38**  
**ББК 32.973.26-108.2**  
**Б 28**

**Суранов А. Я.**

LabVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс. – 536 с.

**ISBN 5-94074-347-1**

В книге приведено описание функциональных элементов среды проектирования виртуальных приборов LabVIEW 8.20. Описание выполнения функций сопровождается примерами их использования. Для большинства Экспресс-ВП приведены окна конфигурирования с переводом их содержимого. В справочнике большое внимание уделено функциям программирования, математики, обработки сигналов, коммуникации, управления приборами и обмена данными по стандартным интерфейсам. Рассмотрены также новые элементы LabVIEW 8.20 – проект, разделяемая переменная, элементы объектно-ориентированного программирования и язык MathScript. Справочник может быть полезен широкому кругу специалистов, решающих задачи измерения, обработки или моделирования сигналов.

**УДК 621.38**  
**ББК 32.973.26-108.2**

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 5-94074-347-1

© Суранов А. Я.  
 © Оформление, ДМК Пресс



<b>Введение</b> .....	6
Благодарности .....	7

## ▼ 1

<b>Организация среды LabVIEW и технология программирования</b> .....	8
1.1. Панели, палитры и окна LabVIEW .....	8
1.2. Технология проектирования виртуальных приборов .....	26
1.3. Структуры, массивы и графические индикаторы среды LabVIEW .....	36

## ▼ 2

<b>Функции программирования LabVIEW</b> .....	57
2.1. Базовые функции LabVIEW .....	57
2.1.1. Числовые функции и функции манипуляции данными .....	57
2.1.2. Логические функции .....	74
2.1.3. Строковые функции .....	77
2.1.4. Функции сравнения .....	103
2.1.5. Функции работы с массивами .....	109
2.1.6. Функции работы с кластерами и данными с типом Вариант .....	121
2.1.7. Функции установления времени .....	127
2.1.8. Функции и ВП ввода/вывода файлов .....	133
2.2. Дополнительные функции LabVIEW .....	169
2.2.1. Функции диалога и интерфейса пользователя .....	169
Функции диалога .....	170
Функции обработки ошибок .....	173
Экспресс-ВП палитры .....	177

Функции подпалитры Событие .....	178
Функции меню .....	183
ВП из подпалитры Курсор .....	188
Функции из подпалитры Помощь .....	191
2.2.2. Функции управления приложением .....	192
2.2.3. Функции и ВП синхронизации .....	200
Операции уведомителя .....	200
Операции очереди .....	204
ВП Семафор .....	209
ВП Встреча .....	211
Функции случаев .....	213
2.2.4. Функции преобразования и отображения графических файлов .....	215
2.2.5. Функции записи и воспроизведения звуковых сигналов .....	222

### ▼ 3

<b>Математические функции LabVIEW .....</b>	<b>231</b>
3.1. Функции линейной алгебры .....	231
3.2. Функции аппроксимации данных .....	245
3.3. Функции статистической обработки данных .....	257
3.4. Функции численных методов .....	268
3.4.1. Функции интерполяции и экстраполяции .....	269
3.4.2. Функции интегрирования и дифференцирования .....	275
3.4.3. Функции решения дифференциальных уравнений .....	278
3.4.4. Функции оптимизации .....	285
3.5. Окно и узел MathScript .....	292

### ▼ 4

<b>Функции генерации и обработки сигналов LabVIEW .....</b>	<b>302</b>
4.1. Функции генерации сигналов и шумов .....	302
4.2. Функции операций с сигналами .....	312
4.3. Функции преобразований сигналов .....	325
4.4. Функции спектрального анализа .....	333
4.5. Функции фильтров .....	341
4.6. Функции обработки весовыми окнами .....	363

### ▼ 5

<b>Функции генерации и измерения параметров осциллограмм .....</b>	<b>371</b>
5.1. Базовые функции аналоговых и цифровых осциллограмм .....	371

5.2. Функции генерации осциллограмм .....	394
5.3. Функции измерения параметров осциллограмм .....	404

## ▼ 6

<b>Функции обмена данными .....</b>	<b>423</b>
6.1. Разделяемые переменные .....	423
6.2. Технология передачи данных и функции DataSocket .....	430
6.3. Функции протоколов передачи данных .....	436
6.3.1. Функции протоколов TCP/IP .....	436
6.3.2. Функции протоколов UDP .....	442
6.3.3. Функции протокола Bluetooth .....	445
6.3.4. Функции электронной почты .....	450

## ▼ 7

<b>Функции поддержки взаимодействия приложений .....</b>	<b>454</b>
7.1. Технология и функции ActiveX .....	454
7.2. Технология и функции .NET .....	460
7.3. Разработка библиотек динамической компоновки .....	464
7.4. ВП доступа к реестру Windows .....	470
7.5. ВП управления устройствами ввода и портами ввода/вывода ...	476

## ▼ 8

<b>Функции поддержки ввода/вывода данных и стандартных интерфейсов .....</b>	<b>479</b>
8.1. Функции сбора данных DAQmx .....	481
8.2. Функции интерфейса канала общего пользования (GPIB) .....	499
8.3. Функции последовательной коммуникации .....	508

## ▼ Приложение 1

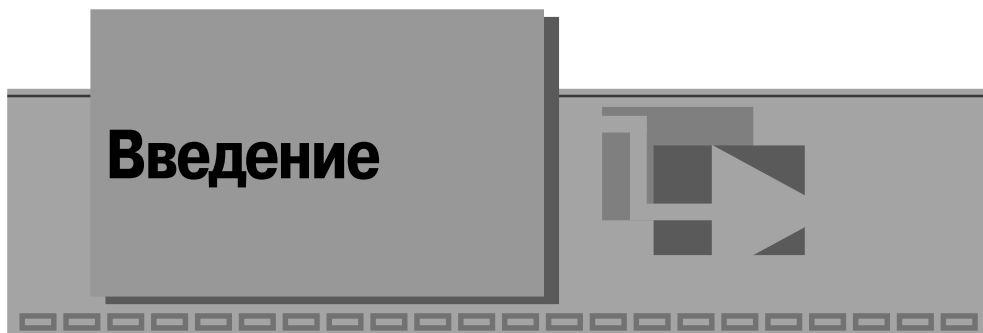
<b>Синтаксис узла Формула .....</b>	<b>515</b>
-------------------------------------	------------

## ▼ Приложение 2

<b>Перечень «горячих» клавиш (Keyboard Shortcuts) .....</b>	<b>519</b>
---	------------

## ▼ Приложение 3

<b>Алфавитный указатель функций .....</b>	<b>522</b>
---	------------



Появление в течение последних полутора лет новых версий LabVIEW 8.0 и 8.20 стало еще одним свидетельством быстрого развития этой среды графического программирования. Компания National Instruments выдвигает в качестве ключевых особенностей данных версий концепцию распределенного интеллекта, или распределенной логики, которая включает следующие аспекты:

- формирование на базе LabVIEW единой графической платформы для программирования таких устройств, как настольные компьютеры, системы реального времени, ПЛИС, КПК, встроенные микропроцессоры и сигнальные процессоры, представляющие все узлы распределенной системы – как ведущий, так и целевые. Программирование перечисленных устройств обеспечивается с помощью соответствующих обновленных модулей;
- включение в состав LabVIEW нового **Проекта (Project)** как единого инструмента для обзора системы и обеспечения доступа ко всем ее узлам. Проект позволяет с помощью одного окна просматривать, редактировать, запускать и отлаживать код, работающий на любом целевом блоке;
- использование **Разделяемой переменной (Shared Variable)** – нового упрощенного программного интерфейса для совместного использования данных. С помощью разделяемой переменной можно передавать данные между системами, в том числе и системами реального времени, без потери скорости. Для осуществления передачи необходимо лишь сконфигурировать эту переменную с помощью несложных диалоговых окон;
- способность синхронизации внутри и между распределенными устройствами и системами. Измерение времени и синхронизация остаются ключевыми проблемами при построении эффективных измерительных и управляющих систем.

Помимо этого, в новых версиях LabVIEW произошли определенные изменения как в структуре, так и в содержании палитр элементов лицевой панели и в особенности палитр функций блок-диаграммы. Появились элементы, поддерживающие объектно-ориентированное программирование, а также текстовый язык математических расчетов MathScript.

Перечисленные и ряд других нововведений определили необходимость соответствующей модернизации справочника по функциям среды LabVIEW [1].

Модернизация коснулась прежде всего структуры и содержания глав с описанием функций, которые приведены в соответствие с новой организацией палитр блок-диаграммы, а именно в соответствии с категориями функций. Так, в частности, глава 2 содержит теперь функции из категории **программирования** (Programming), глава 3 – **математические функции** (Mathematics), а глава 4 – функции из категории **обработка сигналов** (Signal Processing). При этом в связи с большим объемом функций программирования глава 2 разделена на две подглавы, содержащие базовые и дополнительные функции. Помимо этого, многочисленные функции работы с осциллограммами, доступные как в палитре программирования, так и в палитре обработки сигналов, рассмотрены в отдельной главе 5.

Последующие три главы (с 6 по 8) посвящены функциям, входящим в состав категорий **обмена данными** (Data Communication), **поддержки взаимодействия приложений** (Connectivity), **контроля ввода/вывода** (Measurement I/O) и **связи с приборами** (Instrument I/O) и отражают содержимое соответствующих палитр.

В справочник добавлен указатель функций, в котором функции сгруппированы по категориям, а в каждой категории оригинальные названия функций упорядочены по алфавиту. Отсутствие номера страницы после названия функции означает, что эта функция в справочнике не рассмотрена.

В приложение вынесена информация о синтаксисе узла Формула и о «горячих» клавишах.

Разделы, посвященные определенной группе функций, начинаются с кратких пояснений, после чего приводится описание функций, оформленное в виде набора таблиц. Порядок следования функций обычно соответствует порядку их просмотра в палитре – слева направо и сверху вниз. В конце раздела могут быть приведены примеры применения описанных функций. В качестве примеров в большинстве случаев использовались модернизированные в той или иной степени ВП из набора примеров NI Example Finder LabVIEW.

В каждой таблице, посвященной определенной функции, приводятся, как правило, два изображения функции с подключенными элементами управления и индикаторами. При этом первое (левое) изображение имеет ярлыки (labels) элементов управления и индикаторов на английском языке, а второе – на русском. В нижней части таблицы даются пояснения по назначению и параметрам входов и выходов функции. При этом обязательные входы функции на изображении выделяются полужирным шрифтом, а текст пояснений к рекомендуемым и необязательным входам имеет уменьшенный шрифт. В большинстве случаев для экономии места входы и выходы ошибок на изображении функций ввиду их однотипности не подключались.

## Благодарности

Автор выражает благодарность руководителю инновационных программ НИ в Российской Федерации **П. Р. Сепояну** за всемерную поддержку работы по подготовке этого справочника.

# Организация среды LabVIEW и технология программирования



## 1.1. Панели, палитры и окна LabVIEW

Запуск LabVIEW 8.20 приводит к выводу окна **первоначального запуска** (Getting Started) (рис. 1.1), которое предлагает две группы вариантов дальнейших действий пользователя: **Файлы** (Files) и **Ресурсы** (Resources). Первая группа содержит два раздела: **Новый** (New) и **Открыть** (Open). С помощью строк меню раздела **Новый** можно открыть **чистый виртуальный прибор (ВП)** (Blank VI), **пустой проект** (Empty project), **ВП из шаблона** (VI from Template) или перейти к более подробному варианту диалогового окна **Новый** (строка меню More...). В свою очередь, строки меню раздела **Открыть** позволяют открыть существующие файлы.

Строки меню раздела **Ресурсы** позволяют вызвать справочную информацию по различным аспектам работы в LabVIEW, ознакомиться с новыми элементами LabVIEW 8.20, обратиться к Web-ресурсам и к примерам разработанных ВП.

При выборе в разделе **Новый** строки **чистый ВП** (Blank VI) открываются два окна, содержащие лицевую панель (рис. 1.2) и панель блок-диаграммы (рис. 1.3) виртуального прибора (ВП).

В верхней части каждого окна размещена традиционная для приложений Windows полоса главного меню с одинаковыми для обоих окон пунктами File, Edit, View, Project, Operate, Tools, Windows и Help. Ниже полосы меню расположена полоса инструментальной панели, служащая для запуска и редактирования ВП. Полоса инструментальной панели окна блок-диаграммы отличается дополнительными кнопками для отладки ВП. В правом верхнем углу каждой панели находится иконка, наложенная на соединительную панель ВП (последняя показана на лицевой панели).

Свободное пространство каждой панелей образует рабочую область, снабженную горизонтальной и вертикальной полосами прокрутки. При построении ВП в рабочей области лицевой панели визуально размещаются элементы управления