

«Книга Джеффри Тревиса и Джима Кринга «LabVIEW для всех» по праву является одним из лучших в мире учебных изданий по программированию в среде National Instruments LabVIEW. Книгу можно рекомендовать самому широкому кругу читателей. Начинающие программисты в среде LabVIEW могут эффективно использовать ее в качестве настольного справочника. Опытные специалисты найдут море полезной информации для совершенствования мастерства и выработки «правильного» стиля программирования в среде LabVIEW. Издание книги, которое Вы держите в руках, содержит информацию обо всех наиболее важных новшествах среды программирования LabVIEW вплоть до версии 10.»

**Михеев Павел**

к.ф.-м.н., доцент, руководитель «Центра измерительных технологий и промышленной автоматизации» физического факультета и МЛЦ МГУ имени М.В. Ломоносова



# LabVIEW для всех



# 4 ИЗДАНИЕ

Четвертое издание книги полностью переработано, дополнено и отражает новые возможности LabVIEW 2010. Появились две новых главы, десятки дополнительных тем, включая Менеджер проекта (Project Explorer), автоматический выбор инструмента, работа с XML, событийное программирование, обработка ошибок, регулярные выражения, полиморфные ВП, тактированные структуры, средства генерации отчетов и многое другое.

- Не только ЧТО сделать, но и ЗАЧЕМ это нужно;
- Сделайте свою мастерскую в LabVIEW;
- Изучите основы программирования в LabVIEW: соединение, создание, редактирование, отладка ВП, использование управляющих элементов и индикаторов, работа со структурами и многое другое;
- Узнайте секреты создания красивых и эффективных приложений на LabVIEW;
- **Новинка:** скорейшая разработка с помощью Express ВП;
- **Новинка:** сбор данных с помощью NI-DAQmx и ВП LabVIEW DAQmx;
- **Новинка:** познакомьтесь с удобными шаблонами: обработки ошибок, управляющих структур, конечных автоматов, буферизации сообщений и многого другого;
- **Новинка:** создавайте сложные пользовательские интерфейсы с помощью древовидных, многостраничных элементов управления, субпанелей и других средств для продвинутых пользователей.

#### Об авторах

**Джеффри Тревис (Jeffrey Travis)** – профессиональный консультант и автор множества книг, курсов и создатель программ удаленного управления по Internet, виртуальных приборов и сетевых приложений в своей компании. У него более чем пятнадцатилетний опыт разработки оборудования, обучения и проведения консультаций по LabVIEW и в сопутствующих отраслях.

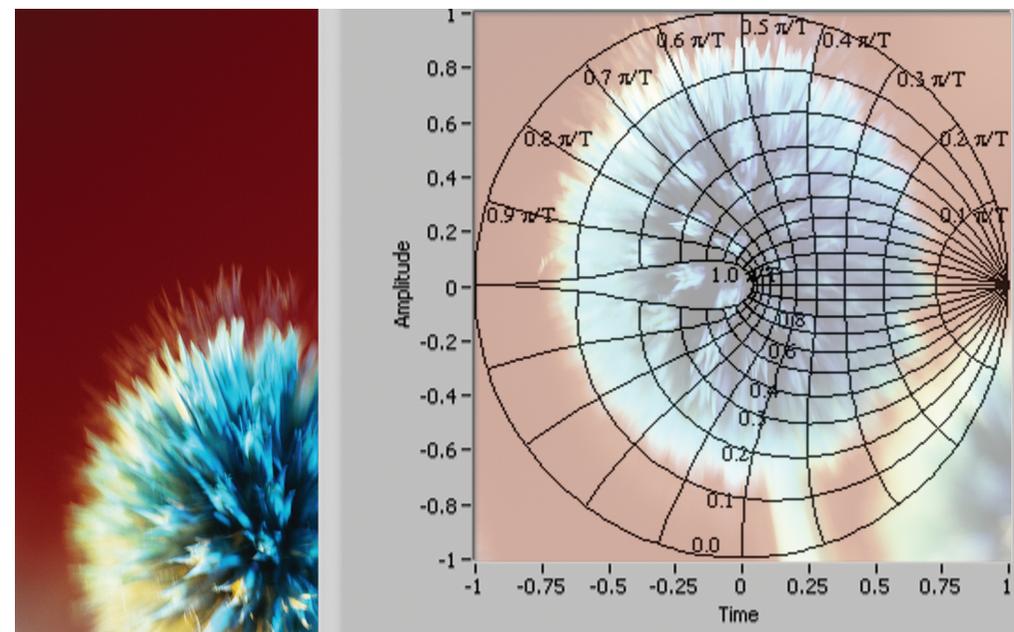
**Джим Кринг (Jim Krings)** – президент собственной компании, ведущий разработчик LabVIEW, консультант по системной интеграции и разработке ПО. Кринг – основатель OpenG, сообщества разработчиков открытых средств, приложений, документации и шаблонов для LabVIEW.

На прилагаемом компакт-диске находятся виртуальные приборы примеров и упражнений, а также 30-дневная версия LabVIEW 2010.



# LabVIEW

## для всех



**ВКЛЮЧАЯ ВЕРСИЮ LabVIEW 2010**

ISBN 978-5-94074-674-4



9 785940 746744 >

**Internet-магазин:** [www.aliants-kniga.ru](http://www.aliants-kniga.ru)

**Книга – почтой:**  
Россия, 123242, Москва, а/я 20  
e-mail: [books@aliants-kniga.ru](mailto:books@aliants-kniga.ru)

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



Дж. Трэвис  
Дж. Кринг

Трэвис Дж., Кринг Дж.

# LabVIEW для всех

Четвертое издание,  
переработанное и дополненное

Обновление содержания четвертого издания книги произведено  
сотрудниками Центра измерительных технологий и промышленной  
автоматизации физического факультета и МЛЦ МГУ имени М.В.  
Ломоносова *Михеевым П.М., Соболевым А.С., Сомовым А.С.*



Москва, 2011

**УДК 004.438LabVIEW**  
**ББК 32.973.26-018.1**  
**Т 65**

**Jeffrey Travis, Jim Kring.**

LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun. Third Edition

**Т 65 Трэвис Дж., Кринг Дж.**

LabVIEW для всех. 4-е издание, переработанное и дополненное – М.: ДМК Пресс, 2011. – 904 с.

**ISBN 978-5-94074-674-4**

В книге приведено описание функциональных элементов среды проектирования виртуальных приборов LabVIEW 2010. Описание выполнения функций сопровождается примерами их использования. Для большинства Экспресс-ВП приведены окна конфигурирования с переводом их содержания. В справочнике большое внимание уделено функциям программирования, математики, обработки сигналов, коммуникации, управления приборами и обмена данными по стандартным интерфейсам. Рассмотрены также новые элементы LabVIEW 2010 – диаграмма состояний, потоковая передача данные и другие.

Издание может быть полезно широкому кругу специалистов, решающих задачи измерения, обработки или моделирования сигналов, а также студентам соответствующих специальностей вузов.

На компакт-диске представлена 30-дневная версия программы LabVIEW 2010, а также виртуальные приборы примеров и упражнений, рассмотренных в книге.

**УДК 004.438LabVIEW**  
**ББК 32.973.26-018.1**

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 0-13-185672-3 (англ.)  
ISBN 9785-94074-674-4 (рус.)

Copyright © Pearson Education, Inc.  
© Оформление, издание, ДМК Пресс, 2011

# СОДЕРЖАНИЕ



<b>Об авторах</b> .....	22
За пределами лабораторий .....	23
Расширяющийся мир виртуальных приборов .....	24
Итоги .....	24
Цели данной книги .....	25
Часть I. Основы .....	26
Часть II. Дополнительные сведения о LabVIEW .....	27
Замечание об указании путей к файлам .....	29
Что нового в этом издании .....	30
Инструкции по установке LabVIEW .....	30
Приобретение LabVIEW .....	31
Приобретение LabVIEW .....	31
<b>Благодарности</b> .....	32

## ▼ 1

<b>Что же такое LabVIEW?</b> .....	33
Что такое LabVIEW и что он может для меня сделать? .....	34
Потоки данных и язык графического программирования .....	36
Как работает LabVIEW .....	38
Демонстрационные примеры .....	41
Поисковик примеров NI (NI example finder) .....	41
Примеры на компакт-диске .....	42
Упражнение 1-1: Демонстрация измерения температуры .....	42

Изменение значений .....	44
Исследование блок-диаграммы .....	45
Иерархия .....	46
Иконка и соединительная панель .....	46
Упражнение 1-2: Пример измерения частотной характеристики .....	47
Итоги .....	49
Дополнительные упражнения .....	49
Упражнение 1-3: Более изящные примеры .....	49

▼ 2

**Виртуальный прибор: подключение компьютера**

<b>к реальному миру .....</b>	<b>51</b>
LabVIEW в реальном мире .....	52
Эволюция LabVIEW .....	52
Что такое сбор данных? .....	55
Что такое КОП? .....	58
Связь через последовательный порт .....	60
Удаленный сбор данных .....	61
Сбор данных и USB .....	62
Применения в реальном мире: почему мы анализируем? .....	63
Немного о PXI и VXI .....	65
Коммуникации .....	67
Подключение к Интернету .....	67
Работа в сети .....	68
ActiveX и .NET .....	69
Библиотеки коллективного доступа, dll и узел кодового интерфейса ....	69
Другие механизмы связи .....	70
Набор дополнительных инструментов LabVIEW .....	70
LabVIEW Real-Time, FPGA, PDA and Embedded .....	71
Итоги .....	72

▼ 3

<b>Среда LabVIEW .....</b>	<b>73</b>
Лицевые панели .....	74
Элементы управления и индикаторы .....	74
Блок-диаграммы .....	75

Экономия места на терминалах .....	77
Узлы данных .....	77
Проводники данных .....	78
Программирование потока данных – движение вместе с потоком .....	79
Проекты в LabVIEW .....	79
Окно менеджера проектов .....	79
Инструментальная панель Project Explorer .....	80
Развиваем проект .....	81
Папки проекта .....	82
Конфликты файлов .....	83
Удаляем из проекта .....	84
Создание приложения, установщика, DLL, пакета исходников и Zip-файлов .....	85
Другие возможности проекта .....	86
ВПП, иконка и соединительная панель .....	86
Упражнение 3-1: Начало работы .....	88
Ровная сетка (Alignment grid) .....	95
Выпадающее меню .....	96
Меню Файл .....	97
Меню Правка .....	97
Меню Вид .....	98
Меню Проект .....	98
Меню Управление .....	99
Меню Инструменты .....	99
Меню Окно .....	99
Меню Справка .....	100
Плавающие палитры .....	101
Палитры Элементы управления и Функции .....	101
Настройка палитр .....	107
Быстрый доступ .....	109
Палитра инструментов .....	111
Автоматический выбор инструмента .....	112
Инструментальная панель .....	113
Контекстное меню .....	115
Особенности контекстного меню .....	117
Описание особенностей контекстного меню .....	118
Справка .....	121
Окно контекстной помощи .....	121

Опция Online Help .....	122
Экспресс-ВП (ЭВП) .....	123
ВП как расширяемые терминалы .....	124
Несколько слов о виртуальных подприборах .....	126
Упражнение 3-2: Основные элементы лицевой панели и блок-диаграммы .....	126
Итоги .....	130

▼ 4

<b>Основы программирования в LabVIEW</b> .....	132
Создание виртуальных приборов – теперь ваша очередь! .....	133
Размещение объектов на лицевой панели .....	133
Маркировка объектов .....	134
Изменение шрифта, стиля, размера и цвета .....	137
Размещение объектов на блок-диаграмме .....	138
Методы редактирования .....	138
Упражнение 4-1: Практика редактирования .....	145
Элементы управления, индикаторы и их возможности .....	148
Числовые элементы управления и индикаторы .....	148
Логические элементы .....	155
Строковые данные .....	158
Путь к файлу .....	159
Улучшение внешнего вида .....	160
Создание элементов управления и индикаторов .....	160
Кратко об основных элементах управления и индикаторах .....	160
Соединение .....	160
Автоматический выбор расположения проводника .....	161
Автоматическое соединение .....	162
Соединение сложных объектов .....	163
Поврежденные проводники .....	163
Советы по соединению элементов .....	164
Удлинение проводников .....	165
Выделение и удаление проводников .....	165
Перемещение проводников .....	166
Соединение с объектами, находящимися за пределами экрана .....	166
Автоматическое добавление констант, элементов управления и индикаторов .....	166

Запуск виртуального прибора .....	167
Упражнение 4-2: Создание термометра .....	168
Полезные подсказки .....	170
Клавишные комбинации быстрого вызова .....	170
Примеры .....	170
Смена инструментов .....	170
Изменение направления соединяющего проводника .....	171
Отмена операции соединения .....	171
Удаление последней точки изменения направления проводника .....	171
Вставка объекта в существующие соединения .....	171
Точное перемещение объекта .....	171
Быстрое приращение значений числовых элементов управления .....	172
Введение разделов в кольцевые списки .....	172
Копирование объекта .....	172
Перемещение объекта только в одном направлении .....	172
Выбор цвета .....	172
Замена объектов .....	172
Создание дополнительного рабочего пространства .....	173
Изменение настроек .....	173
Итоги .....	173
Дополнительные упражнения .....	174
Упражнение 4-3: Сравнение чисел .....	174
Упражнение 4-4: Простейший калькулятор .....	175

## ▼ 5

<b>И вновь об основах программирования в LabVIEW</b> .....	176
Загрузка и сохранение виртуальных приборов .....	177
Опции сохранения .....	177
Возврат в прежнее состояние .....	179
Библиотеки виртуальных приборов .....	179
Как пользоваться библиотеками ВП .....	180
Менеджер библиотек ВП .....	181
Диалоговые окна сохранения и загрузки .....	182
Выбор типа файлов .....	182
Методика отладки программ .....	182
Отладка неисправного ВП .....	183
Предупреждения .....	184

Наиболее распространенные ошибки .....	184
Пошаговое выполнение ВП .....	185
Подсветка при выполнении программы .....	185
Использование точек останова выполнения программы .....	186
Временное прекращение выполнения программы .....	188
Инструмент установки отладочных индикаторов (пробник) .....	189
Упражнение 5-1: Отладка программы .....	191
Создание подприборов .....	194
Создание виртуального подприбора на основе ВП .....	195
Создание ВПП из блок-диаграммы .....	203
Окно помощи ВПП: рекомендуемые, обязательные и необязательные входные данные .....	204
Обновить связь с ВП .....	205
Документирование работы .....	206
Создание описаний и подсказок для отдельных объектов .....	206
Документирование ВП с помощью опции Свойства ВП .....	208
Немного о распечатке виртуальных приборов .....	209
Упражнение 5-2: Создание ВПП – практикуясь, вы совершенствуетесь .....	210
Итоги .....	213
Дополнительные упражнения .....	214
Упражнение 5-3: Определите среднее значение .....	214
Упражнение 5-4: Деление на нуль (кто говорит, что вы не можете?) .....	214

## ▼ 6

<b>Управление выполнением программы с помощью структур .....</b>	<b>215</b>
Два типа структур циклов .....	216
Цикл с фиксированным числом итераций .....	216
Цикл по условию .....	217
Размещение объектов внутри структур .....	218
Упражнение 6-1: Счет с помощью циклов .....	221
Сдвиговые регистры .....	225
Упражнение 6-2: Использование сдвигового регистра .....	227
Зачем нужны сдвиговые регистры .....	229
Инициализация сдвиговых регистров .....	230
Узел обратной связи .....	231