Увеличение числа битов сказывается на двух важных преимуществах:

* Больше битов означает, что данные обрабатываются более крупными кусками, это так же означает, что дробные числа представляются более точно
* Больше битов означает, что система может использовать больше физической памяти. 32 разрядные системы могут использовать только 4гб памяти, а 64 разрядные системы до 4млрд раз больше

**Система состоит из 3 частей**



Теперь, все вопросы разрядности будут рассматриваться с точки зрения трех компонентов вашей системы. Проще говоря, представьте, что ваш компьютер условно состоит из:

* Процессора в качестве центральной и самой важной части
* Операционной системы в качестве среднего слоя
* Приложений выступающих в качестве внешнего слоя

Это означает, что:

* Для запуска 64-разрядной операционной системы вам нужна поддержка центрального уровня: 64-битный процессор.
* Для запуска 64-битного приложения вам нужна поддержка от всех более низких уровней: 64-битная ОС и 64-разрядный процессор.

**Комбинации 32-бит и 64-бит на совместимость**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 1 — Совместимость при 32-битном процессоре** | | | | |
| **Процессор (CPU)** | 32-бита | 32-бита | 32-бита | 32-бита |
| **Операционная система (OS)** | 32-бита | 32-бита | 64-бита | 64-бита |
| **Приложение** | 32-бита | 64-бита | 32-бита | 64-бита |
|  | **Да** | **Нет** | **Нет** | **Нет** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 2 — Совместимость при 64-битном процессоре** | | | | |
| **Процессор (CPU)** | 64-бита | 64-бита | 64-бита | 64-бита |
| **Операционная система (OS)** | 64-бита | 64-бита | 32-бита | 32-бита |
| **Приложение** | 64-бита | 32-бита | 32-бита | 64-бита |
|  | **Да** | **Да** | **Да** | **Нет** |

Основной причиной того, что 32-бита всегда будут запускаться на 64-битах, заключается в том, что 64-битные компоненты были разработаны с учетом этого. В противном случае, их бы попросту никто не стал использовать. Таким образом, 64-битные системы обратно совместимы с 32-разрядными системами.

Примером обратной совместимости является Windows 64-бита. Операционная система включает подсистему Wow64, которая обеспечивает совместимость путем эмуляции 32-битной системы для приложений

Нельзя установить 32-битные драйвера на 64-разрядную операционную систему. Причина кроется в том, что драйверы должны запускаться на уровне ядра операционной системы, в то время как Wow64 выполняется на уровне пользователя (для избежания ошибок).

**Комбинации 32-бит и 64-бит на совместимость с применением виртуализации**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 3 — Совместимость при 32-битном процессоре и виртуализации** | | | | |
| **Процессор (CPU)** | 32-бита | 32-бита | 32-бита | 32-бита |
| **Основная операционная система** | 32-бита | 32-бита | 32-бита | 32-бита |
| **Виртуальная операционная система** | 32-бита | 32-бита | 64-бита | 64-бита |
| **Приложение** | 32-бита | 64-бита | 32-бита | 64-бита |
|  | **Да** | **Нет** | **Нет** | **Нет** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблица 4 — Совместимость при 64-битном процессоре и виртуализации** | | | | |
| **Процессор (CPU)** | 64-бита | 64-бита | 64-бита | 64-бита |
| **Основная операционная система** | 32/64-бита | 32/64-бита | 32/64-бита | 32/64-бита |
| **Виртуальная операционная система** | 64-бита | 64-бита | 32-бита | 32-бита |
| **Приложение** | 64-бита | 32-бита | 32-бита | 64-бита |
|  | **Да** | **Да** | **Да** | **Нет** |

Если процессор является 64 битным, то можно используя средства виртуализации (VirtualBox, VMWare, …) поставить 64 битную систему и она сможет запускать 64 битные приложения

**Поддержка 32-битных приложений в 64-разрядной версии Windows – WOW64**

В Windows 64, 32-битные приложения выполняются в эмулированной 32-разрядной операционной системе, которая называется Windows 32 на Windows 64, или WOW64 для краткости. Основной задачей WOW64 является перехват и обработка всех системных вызовов от 32-разрядных приложений.

Для каждого перехваченного системного вызова, WOW64 создает 64-разрядный системный вызов, превращая 32-битные структуры данных в подходящие 64-битные. В последствии, 64-битный системный вызов передается ядру операционной системы для обработки. Все полученные выходные данные 64-битного вызова будут преобразованы и переданы в том формате, на которое приложение рассчитывало. Другими словами, реальные запросы к ядру системы всегда 64-битные. Подсистема WOW64 лишь выступает в качестве посредника, приобразуя данные в подходящие форматы.

Как и 32-битные приложения, WOW64 выполняется от имени пользователя, так что ошибки, которые могут происходить во время преобразования системных вызовов, будут происходить на уровне пользователя. И никак не затронут 64-битное ядро операционной системы.

Тот факт, что WOW64, как и 32-битное приложение, выполняется в режиме пользователя, объясняет причину отсутствия поддержки 32-битных драйверов. Если говорить другими словами, то, для корректного запуска, драйверам требуется режим ядра, который не может обеспечить WOW64. Поэтому, если у вас 64-разрядная Windows, то все драйвера должны быть 64-битными.

Эмулятор WOW64 состоит из следующих 64-разрядных библиотек:

* Wow64.dll - ядро инфраструктуры системы эмуляции. Линкует вызовы в точки входа Ntoskrnl.exe
* Wow64Win.dll - линкует вызовы в точки входа Win32k.sys
* Wow64Cpu.dll - переключает процессор между 32-битным и 64-битным режимом
* Ntdll.dll - 64-битная версия Wow64

**Перенаправление файлов**

Файлы 32-разрядных приложений, по умолчанию, устанавливаются в:

* C:\Program Files(x86)

32-разрядные системные файлы устанавливаются в:

* C:\WINDOWS\SysWOW64

Для 64-разрядных приложений, файлы устанавливаются в:

* C:\Program Files
* C:\WINDOWS\SYSTEM32

**Перенаправление реестра**

Ключи реестра, специфические для 32-разрядных приложений, будут перенаправлены из ветки:

* HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software

в ветку:

* HKEY\_LOCAL\_MACHINE\Software\WOW6432Node

Так же, иногда, можно встретить записи реестра в другой ветке (хотя это необычно):

* HKEY\_CURRENT\_USER\Software\WOW6432Node

Такой подход позволяет 32- и 64-битным приложениям нормально сосуществовать, без проблем с перезаписью настроек друг друга.

**Дублирование реестра**

Некоторые перенаправленные ключи и значения реестра необходимо дублировать. Это означает, что если 32-разрядное приложение вносит изменения в перенаправленном разделе реестра, то эти изменения необходимо так же применять и для веток 64-разрядных приложений.

Все это происходит прозрачно для 32-битных приложений в Wow64, которая самостоятельно перехватывает обращения и дублирует необходимые параметры и ключи реестра. Другими словами, 32-разрядные приложения могут выполнятся стандартным образом, необходимые изменения за них внесет Wow64.

**Как узнать приложение является 32-битным или 64-битным**

Существует несколько базовых признаков, по которым можно узнать разрядность приложения, но они не являются окончательными.

* Windows устанавливает программы в эти каталоги на системном диске:
  + '\Program Files' для 64-битных программ
  + '\Program Files (x86)' для 32-битных программ
* В диспетчере задач, 32-битные процессы, как правило, имеют приставку "\*32", а 64-разрядные нет

Причиной того, что эти показатели нельзя использовать как достоверный источник, является то, каким образом Windows устанавливает 64-битное приложение. Обычно, 64-битный инсталлятор устанавливает 64-разрядные приложения или смесь из 32- и 64-битных компонентов. Но, иногда, инсталлятор может устанавливать только 32-разрядные компоненты.

Кроме того, определение компонента происходит по настройкам реестра, а не по настройкам инсталлятора. По умолчанию, Windows предполагает, что все компоненты являются 32-разрядными, если не указано иное. Это означает, что если 64-битный компонент, во время установки, не был помечен, как 64-разрядный, то он будет установлен в папку для 32-битных приложений и будет использовать ключи реестра для 32-битных приложений. Тем не менее, процесс будет выполняться как 64-битный.

**Резюмируя**

Большинство 32-разрядных приложений будут вполне счастливо себя чувствовать в Windows 64. Основными исключениями будут:

1. 32-разрядные драйверы устройств
2. Приложения, которые не могут функционировать без 32-битных драйверов устройств, которые они используют. Яркими примерами являются [антивирусы](https://ida-freewares.ru/best-free-antivirus.html) и другие программы для обеспечения безопасности.
3. Расширения, которые используют инъекцию кода (Code injection). Например, оболочки для проводника Windows