ЖУРНАЛИРУЕМЫЕ ФАЙЛОВЫЕ СИСТЕМЫ

Основной принцип заключается в журналировании всех наме- рений файловой системы перед их осуществлением. Поэтому, если система терпит аварию еще до того, как у нее появляется возможность выполнить запланированные действия, после перезагрузки она может посмотреть в журнал, определить, что она собиралась сделать на момент аварии, и завершить свою работу. Такие файловые си- стемы, которые называются **журналируемыми файловыми системами**, нашли свое применение.

В журналируемой файловой системе сначала делается запись в журнале, в которой перечисляются три намеченных к выполнению действия. Затем журнальная запись сбрасывается на диск (дополнительно, возможно, эта же запись считывается с дис- ка, чтобы убедиться в том, что она было записана правильно). И только после сброса журнальной записи на диск выполняются различные операции. После успешного завершения операций журнальная запись удаляется. Теперь после восстановления системы при ее отказе файловая система может проверить журнал, чтобы опреде- лить наличие какой-либо незавершенной операции. Если таковая найдется, то все операции могут быть запущены заново (причем по нескольку раз в случае повторных отказов), и так может продолжаться до тех пор, пока файл не будет удален по всем правилам.

При журналировании все операции должны быть **идемпонентными**, что означает возможность их повторения необходимое число раз без нанесения какого-либо вреда.

Журналируемые файловые системы должны выстраивать свои структуры данных и журналируемые операции таким образом, чтобы все они были идемпонентными. При таких условиях восстановление после отказа может проводиться быстро и безопасно.

Для придания дополнительной надежности в файловой системе может быть реа- лизована концепция **атомарной транзакции**, присущая базам данных.