

Компьютер-терминал полевой телеметрической системы 428XL под операционной системой Red Hat Enterprise Linux Workstation v5.4

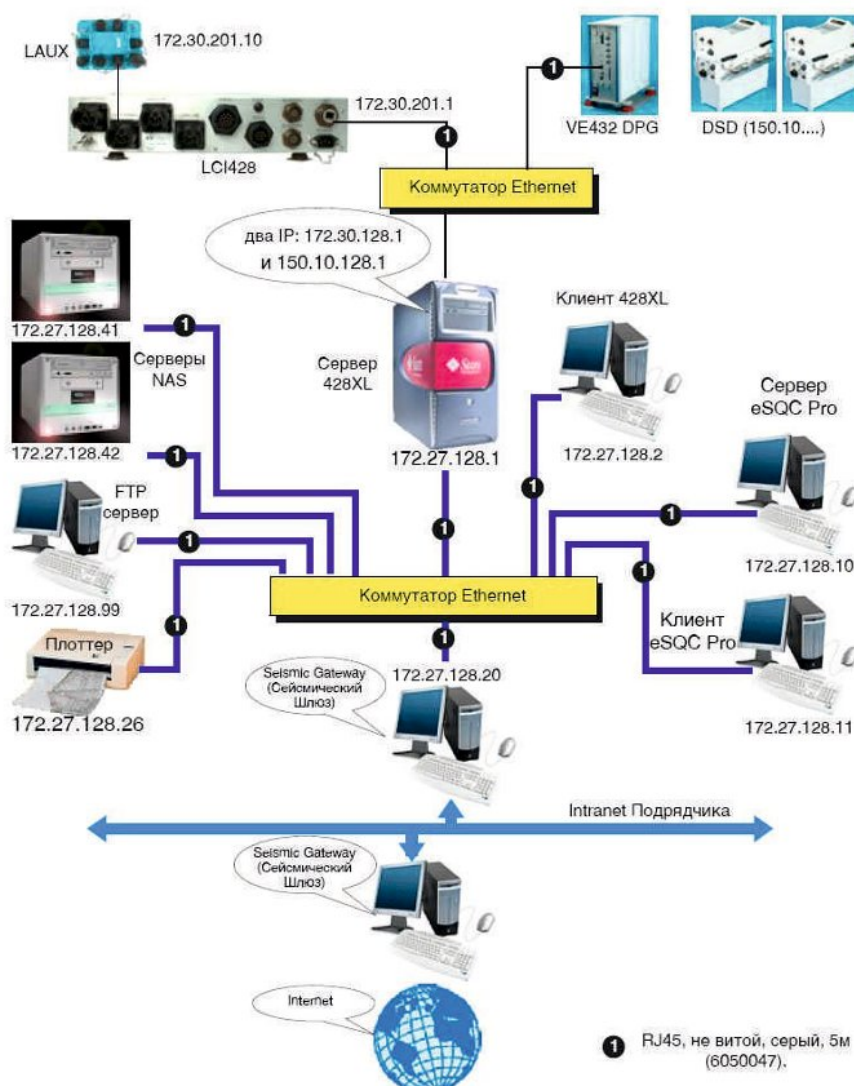
■ Цыренжапов Б.С., ОАО «Нарьян-Марсейсморазведка», г.Нарьян-Мар

Современная сейсморазведка базируется на высокоразвитой технике получения полевых материалов. Ее основными элементами являются компьютеризированные системы цифровой регистрации упругих колебаний, возбуждаемых сейсмическими источниками различных типов.

В полевых работах ОАО «Нарьян-Марсейсморазведка», входящее в структуру «ГЕОТЕК Холдинг», использует телеметрические системы 428XL производства компании Sercel.

Стандартная поставка центральной электроники системы использует архитектуру клиент/сервер. В ее состав входят следующие компоненты:

Сервер HP Z800 Workstation	- 1
Клиент HP Z800 Workstation	- 1
Nasstart Model D	- 2
SERCEL LCI - 428XL	- 1
Plotter V12	- 1
Принтер HP DeskJet 4200	- 1
Smart-UPS 3000	- 1
Монитор: NEC MultiSync LCD 2090UXI	- 2
SWITCH Gigabit Ethernet	- 2
Кабели	- -



Отделом информационных технологий ОАО «Нарьян-Марсейсморазведка» Цыренжаповым Б.С. было предложено, согласовано с производителем и внедрено в практику проектное решение, повышающее безопасность и отказоустойчивость клиент-серверной архитектуры с использованием составляющих блоков центральной электроники российской поставки, суть которого заключается в нижеследующем.

На рабочей станции сервера HP Z800 Workstation используется операционная система Red Hat Enterprise Linux Workstation v5.4 (RHEL WS v5.4). На нем устанавливается серверное программное обеспечение e-428, которое осуществляет вычисление данных, хранение и обработку локальных или удаленных клиентов. В качестве операционной системы рабочей станции с клиентской программой e-428 Sercel предлагает:

- Windows XP Professional;
- Windows 7;
- RHEL WS v5.4.

Для хранения полученного полевого материала используются сетевые серверы хранилища NAS. Типичный NAS-сервер подключается к локальной сети и делает доступным настроенное дисковое пространство, используя собственную файловую систему и специальное программное обеспечение для управления данными. Устройство NAS START SHUTTLE хранит данные на дисках, смонтированных в «зеркальный» RAID массив с операционной системой, основанной на Debian.

Наиболее распространенной системой, устанавливаемой на рабочую станцию с клиентской частью e-428, является Windows. Использование различных операционных систем, про-

граммных обеспечений при работе в разнородной сетевой среде в случае сбоев может существенно затруднить локализацию неполадок. Любая проблема, появляющаяся в процессе эксплуатации, может привести к простою полевых работ, следовательно, к серьезным финансовым потерям. Для восстановления работоспособности сейсмостанции в кратчайшие сроки геофизик-оператор должен обладать знаниями и опытом работы в Windows и Unix-подобных операционных системах, построении и настройке гетерогенных локальных сетей. С целью повышения отказоустойчивости была проведена разработка программной среды, оптимально адаптированной к возможностям геофизика-оператора.

Оператор львиную долю времени проводит за работой с компьютером-терминалом, с клиентским программным обеспечением. Для повышения надежности системы в целом было принято решение установить операционную систему Red Hat Enterprise Linux. Она не подвержена атакам вирусов и, как любая Linux-подобная система, имеет строгое разделение прав доступа к файлам. Данное разграничение обеспечивает сохранность системы, не позволяя пользователю случайно удалить системные файлы. При этом система пользователей, групп и назначения им прав организуется с учетом максимальной безопасности системы.

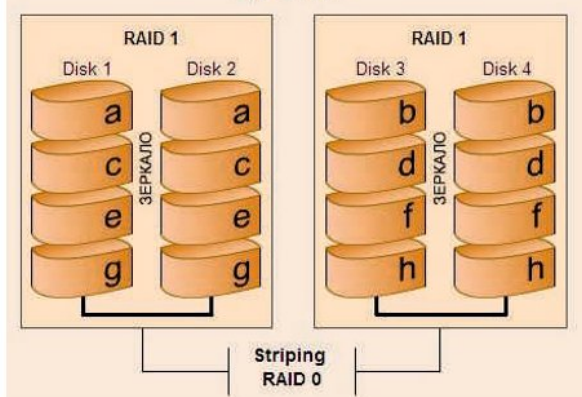
Полевые работы связаны с частыми переездами, в связи с чем актуальным вопросом становится сохранность системы и полученных данных. Для повышения отказоустойчивости жестких дисков в компьютере-терминале используется

аппаратный RAID массив с дублированием и параллельной обработкой.

RAID 10 объединяет в себе высокую отказоустойчивость и производительность. Обеспечивает выигрыш в скорости записи и чтения при распараллеливании запросов. Для данного уровня RAID возможно сохранение целостности данных при выходе из строя половины дисков. Необратимое разрушение массива происходит только при выходе из строя двух дисков и только если они находятся в одной зеркальной паре.

RAID 10

Отказоустойчивый массив с дублированием и параллельной обработкой



В связи с использованием на компьютере-терминале операционной системы Linux мы получили однородную локальную сеть.

Использование однородной сети позволяет повысить безопасность соединений, гибкость в настройке сетевой среды. Данное сетевое окружение предоставляет широкий спектр безопасных инструментов как для управления, так и для работы с данными, расположенными в сетевых хранилищах. Для удаленного подключения к серверу 428XL и сетевому хранилищу NAS используется сетевой протокол сеансового уровня SSH, позволяющий производить удалённое управление операционной системой и туннелирование TCP-соединений (например, для передачи файлов). SSH шифрует весь трафик, включая передаваемые пароли. Также для удаленного управления можно использовать VNC — систему удалённого доступа к рабочему столу компьютера, использующую протокол RFB (Remote FrameBuffer). Управление осуществляется путём передачи нажатий клавиш на клавиатуре и движений мыши с одного компьютера на другой и ретрансляции содержимого экрана через компьютерную сеть. Для доступа к данным, расположенным на NAS, использу-



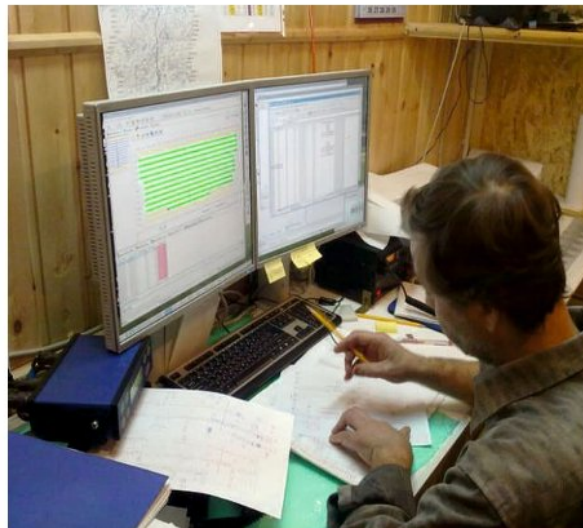
ется процесс монтирования соответствующего каталога к компьютеру-терминалу, что позволяет работать в режиме виртуального расположения данных непосредственно на компьютере геофизика-оператора.

Кроме самой операционной системы оператор получает доступ к огромному количеству свободных программных продуктов, разработанных для него. Для создания рапортов, отчетов и ведения другой документации используется офисное приложение OpenOffice.org. OpenOffice совместим с основными офисными пакетами, в частности, с Microsoft Office.

В качестве компьютера-терминала нами используется рабочая станция HP Z800, идентичная серверу. Данное решение позволяет исключить простои полевых работ, связанные с выходом из строя серверной части центральной электроники. За считанные часы клиентский компьютер может быть преобразован в сервер. При этом выбор аппаратных средств основывается на достаточно широком перечне официальных поставок и фирменного сервисного обслуживания.

При анализе поставляемого оборудования центральной электроники мы столкнулись с отсутствием поставок в Россию картриджей для принтеров HP Deskjet D4200. Было принято решение заменить их на HP Deskjet D2663. Для повышения отказоустойчивости сервера центральной электроники системы 428XL следует также добавить жесткий диск для создания «зеркального» системного RAID массива.

Кроме того, для повышения надежности процесса передачи полевых мате-



риалов в группу контроля качества вместо дорогостоящих NAS или мобильных жестких дисков было решено использовать твердотельные накопители SSD.

Результатом работы стал отказоустойчивый компьютер-терминал центральной электроники системы 428XL под операционной системой Linux. В ходе разработки была создана безопасная сетевая среда, позволяющая производить удаленное управление сервером 428XL и получать доступ к полевым материалам на NAS. Для восстановления системы были написаны инструкции по работе с операционной системой Linux и разворачиванию RAID массива.

С использованием опытного компьютера-терминала в 2010 году успешно, без единого сбоя были выполнены полевые работы 3D на Кумжинском объекте в объеме 144 кв.км с применением импульсных источников возбуждения упругих колебаний. А с 2011 года уже все полевые партии ОАО «Нарьян-Марсейсморазведка» оснащены и успешно работают с использованием данной конфигурации центральной электроники.