

## РАЗВИТИЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ПРАО АКЦ ФИАН

Е.А.Исаев, Д.В.Думский, С.Ф.Лихачев, М.В.Шацкая, В.Д.Пугачев, В.А.Самодуров

Пушчинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН, Астрокосмический центр  
ФИАН,

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Пушино, Россия

is@itaec.ru

**ABSTRACT.** The new modern and reliable data storage system was acquired in 2010 in order to develop internal telecommunication resources of the Observatory. The system is designed for store large amounts of observation data obtained from the three radio-astronomy complexes (PT-22, DKR-1000 and BSA).

The digital switching system - "Elcom" is installed in the Pushchino Radio Astronomy Observatory to ensure the observatory by phone communications. The phone communication between buildings of the observatory carried out over fiber-optic data links by using the ip-telephony.

The direct optical channel from tracking station RT-22 in Pushchino to Moscow processing center has been created and put into operation to transfer large amounts of data at the final stage of the establishment of ground infrastructure for the international space project "Radioastron". A separate backup system for processing and storing data is organized in Pushchino Radio Astronomy Observatory to eliminate data loss during communication sessions with the Space Telescope.

В целях развития внутренних телекоммуникационных ресурсов обсерватории в 2010 году была приобретена система хранения данных, построенная на основе современных и надежных решений. Система предназначена для хранения больших объемов наблюдательных данных получаемых с трех радиоастрономических комплексов ПРАО (РТ-22, ДКР-1000 и БСА). Хранилище обеспечивает высокую пропускную способность передачи данных и управляется операционной системой Open-E DSS V6. Емкость хранилища составляет 24 ТБ с возможностью расширения в будущем до 80 ТБ. Управление хранилищем осуществляется через web-интерфейс. Доступ к дисковым массивам предоставляется по протоколам ftp, smb, nfs и http.

Хранилище построено на базе сервера STSS Flagman S1424.2 с процессором 2.66GHz Intel® Xeon™ X3450 EM64T QuadCore, объемом оперативной памяти 4096 МВ, с серверным двухпортовым сетевым адаптером 1000 Мбит. В состав системы также входят

отказоустойчивый БП с возможностью горячей замены, и ИБП 2000 ВА APC Smart-UPS.

Для обеспечения обсерватории телефонной связью в главном корпусе ПРАО установлена и функционирует система цифровой коммутации «ЭЛКОМ». Телефонная связь между главным корпусом обсерватории и корпусами, обслуживаемыми радиотелескопы РТ-22, БСА и ДКР-1000, осуществляется по оптоволоконным линиям передачи данных с помощью ip-телефонии. Эти же линии используются для предоставления интернета. При этом голосовой трафик отделен от трафика локальной сети обсерватории и интернет трафика с помощью технологии VLAN (виртуальная локальная сеть). Необходимость использования ip-телефонии была вызвана частичным выходом из строя старых телефонных линий и трудоемкостью их восстановления. В качестве оборудования для осуществления такой связи используются voip шлюзы и сервер с установленной коммуникационной платформой Asterisk. Шлюзы voip позволяют передавать голосовые данные из обычных телефонных сетей в сеть ethernet. Сервер Asterisk осуществляет маршрутизацию входящих и исходящих телефонных звонков.

В рамках завершающего этапа создания наземной инфраструктуры обеспечения международного проекта космического радиотелескопа «Радиоастрон» создан и введен в эксплуатацию канал прямой оптической связи для передачи больших объемов информации с наземной станции слежения РТ-22 Пушино в Московский центр обработки АКЦ ФИАН. Для мониторинга канала связи все узловые коммутаторы пингуются каждые 5 минут и результаты выводятся в виде картинки доступной администратору через web-сайт. Аналогично выводится информация о загрузке канала в виде графика зависимости используемой ширины полосы канала от времени.

В целях проверки работоспособности канала были выполнены тесты по измерению скорости передачи данных в канале в обоих направлениях. Тестирования

позволило выявить проблемы, которые могут возникнуть во время передачи и влиять на ее скорость, определены оптимальные условия для достижения максимальной скорости передачи информации в канале связи и требования к оборудованию, операционным системам и ПО, осуществляющим передачу данных. Для выбора оптимального протокола передачи проводилась перекачка файлов записей реальных наблюдательных данных с использованием различного ПО и протоколов передачи на стороне клиента и сервера по обе стороны канала. На завершающем этапе тестирования канала проверялась передача по каналу телеметрических данных полученных при наземных комплексных испытаниях космического радиотелескопа.

Для исключения потери научных и телеметрических данных, полученных при

проведении сеансов связи с космическим радиотелескопом, в Пушинской радиоастрономической обсерватории организована отдельная резервная система обработки и хранения информации объемом в 24 ТБ.

### **Результаты**

Итогом проделанной работы стало создание мощной системы хранения данных на жестких дисках емкостью в 24 ТБ для создания баз данных радиоастрономических наблюдений, канала связи с пропускной способностью 1 Гбит/сек и резервного хранилища в рамках проекта «Радиоастрон», а также организация телефонной связи на территории обсерватории.