

## **Астрономические базы данных и результаты наблюдений на сайте ПРАО АКЦ ФИАН**

В. А. Самодуров, М. А. Китаева, Е. А. Исаев, В. Д. Пугачев, Д. В. Думский

*Пуцинская радиоастрономическая обсерватория АКЦ ФИАН (ПРАО АКЦ ФИАН),  
ПРАО АКЦ ФИАН, г. Пуцино, 142290, Московская обл., Россия  
E-mail:sam@prao.ru*

Сейчас для астрономов весьма актуальной становится задача сравнительного анализа выборок источников из различных астрономических каталогов как одного спектрального диапазона, так и их перекрестный анализ. Важно также размещение реальных данных с астрономических инструментов в режиме on-line. Наконец, для популяризации астрономии крайне важно на сайтах официальных организаций размещать научно-популярные и образовательные материалы всех жанров – от книг до видеолекций и фильмов. В вышеперечисленных целях нами развиваются сайты ПРАО АКЦ ФИАН <[www.prao.ru](http://www.prao.ru)>. Создан сайт “Астро-архивы” <<http://astro-archive.prao.ru/>>, где в единой базе данных размещаются книги, софт, видео и аудио, связанные с астрономией. Сайт <<http://astro.prao.ru/>> (“Рабочая среда радиоастронома”) посвящен планированию астрономических наблюдений на инструментах ПРАО и содержит также несколько десятков важнейших астрономических каталогов, необходимых для планирования наблюдений радиоастрономов. В декабре 2006 г. заработал сайт “Электронная база данных результатов наблюдений на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН” <<http://observations.prao.ru/>>. Все данные наблюдений обсерватории пишутся на специальный рейд-массив емкостью 2 терабайта.

### **Введение**

В настоящее время в астрономии бурно развиваются статистические исследования полных выборок источников на небе вплоть до определенного потока в различных спектральных диапазонах. Получены сотни каталогов с тысячами и миллионами источников. И сейчас весьма актуальной становится задача сравнительного анализа выборок источников из различных каталогов как одного спектрального диапазона, так и перекрестный анализ. Развиваются также работы по созданию единых баз данных наблюдений как отдельных обсерваторий, так и потоков астрономических данных со всего мира. Наконец, в последнее время все более широкое распространение получают открытые архивы разнообразной информации (книги, программы, видео и т. д.) по различным отраслям науки и техники. В вышеперечисленных целях нами развиваются сайты ПРАО АКЦ ФИАН <[www.prao.ru](http://www.prao.ru)>.

### **Астро-архивы ПРАО**

Так, в целях популяризации астрономии нами создан сайт “Астро-архивы” <<http://astro-archive.prao.ru/>>. Данный сайт является открытой библиотекой астрономического софта, книг, видео- и аудиофайлов, найденных нами в открытых источниках, присланных авторами либо размещенных с согласия авторов. Сайт создан на основе единой базы данных. Сайт снабжен описаниями единиц хранения, поиском, небольшим рубрикатором, открытыми системами оценок и комментариев, счетчиками скачиваний ресурсов, топами ресурсов по числу скачиваний и по оценкам. Несмотря на молодость сайта (запуск – январь 2007 года), сайт уже активно востребован и уже сейчас некоторые ресурсы, размещенные на нем, скачаны сотнями и даже тысячами пользователей.

### **База данных астрономических каталогов**

База данных астрономических каталогов на сайте ПРАО АКЦ ФИАН <<http://astro.psn.ru/db/>> содержит несколько десятков важнейших каталогов с общим числом записей более полутора миллионов источников. Программы наполнения базы каталожных данных позволяют в любой момент легко расширить список необходимых каталогов. Для всех каталогов работают про-

граммы выборки данных по любому из параметров любого каталога. Это позволяет вести статистику данных по избранным параметрам, готовить выборки данных к наблюдениям. Написаны также для режима off-line (вне интернета) программы сравнительного статистического анализа данных различных астрономических каталогов. Готовится веб-версия этих алгоритмов для работы в режиме on-line. Планируется внедрение в базу данных каталогов на сайте ПРАО АКЦ ФИАН <<http://astro.psn.ru/db/>> средств графического отображения данных каталогов, их перекрестного отождествления и статистического анализа результатов.

Другой раздел этого же сайта “Рабочая среда радиоастронома” <<http://astro.prao.ru/>> – планирование астрономических наблюдений на инструментах ПРАО <<http://astro.prao.ru/observ/>>. Он позволяет строить расписание наблюдений на наблюдательный квартал на различных радиотелескопах ПРАО.

### Единая база данных наблюдений радиоисточников на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН

Создана единая база данных наблюдений радиоисточников на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН (метровый и миллиметровый диапазон радиоволн). На ее основе в декабре 2006 г. заработал сайт “Электронная база данных результатов наблюдений на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН” <<http://observations.prao.ru/>>. Сайт работает на основе единой базы данных (на основе PostgreSQL), в которую непрерывно поступают наблюдательные данные с большинства наблюдательных установок и радиотелескопов ПРАО. База данных снабжена не только описаниями наблюдательных установок и телескопов, но и механизмами выборки данных по установкам, видам наблюдений, наблюдателям, датам наблюдений и т. п. (см. рис. 1). Все данные наблюдений обсерватории пишутся (вторые копии файлов) на специальный рейд-массив емкостью 2 терабайта.

Например, можно просмотреть все данные за последние несколько суток либо, выделив один избранный источник, просмотреть его изменения (рис. 1).

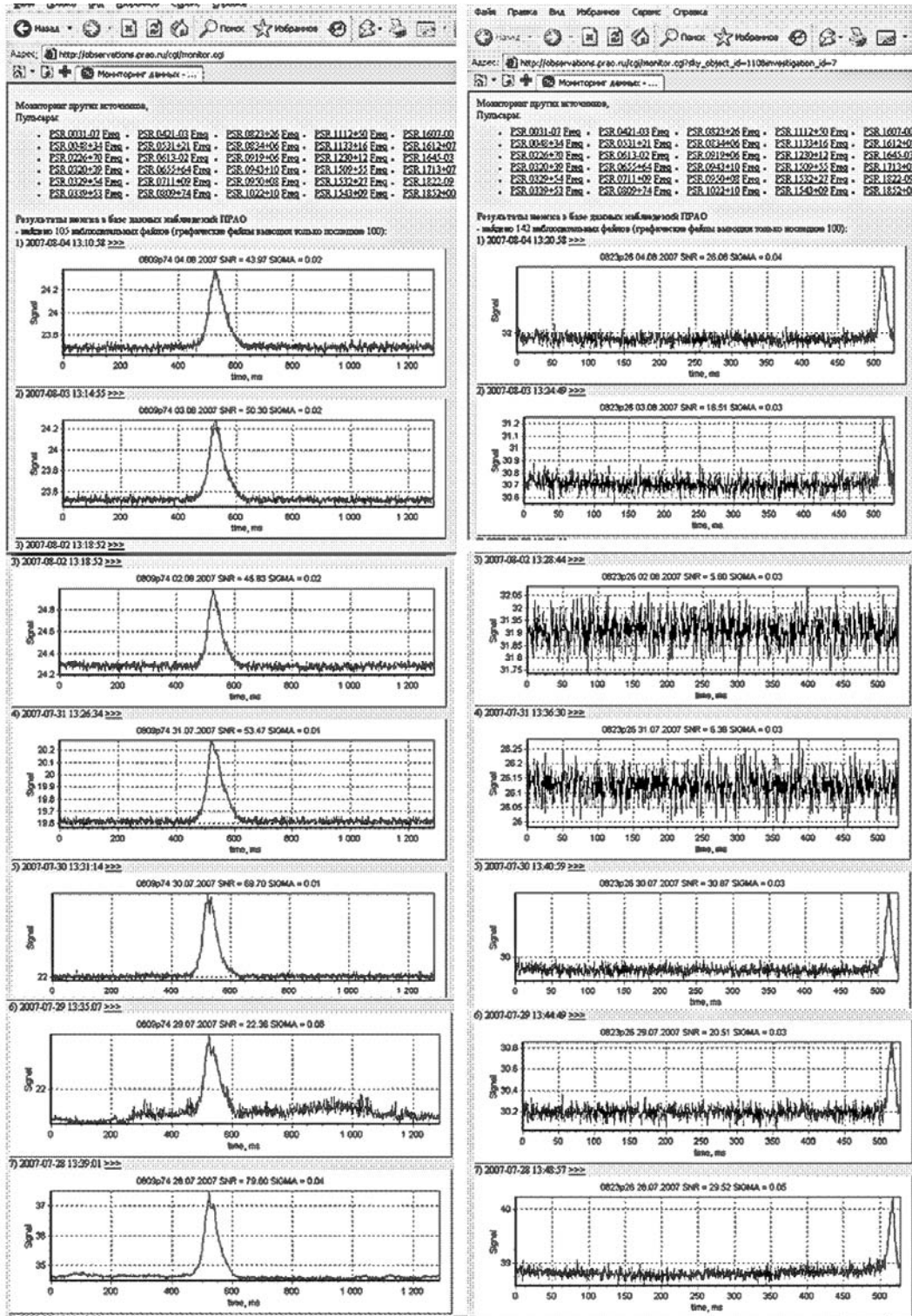
The screenshot shows a web browser window with the URL <http://observations.prao.ru/>. The page title is "Электронная база данных результатов наблюдений на радиотелескопах ПРАО АКЦ ФИАН". Below the browser window, there is a login section with the text "Вы вошли как гость" and fields for "Имя:" and "Пароль:" with an "Отправить" button. Below this is a section titled "Выбрать данные по параметрам:" containing a form with the following fields:

- Радиотелескоп:
- Наблюдатель:
- Научная задача:
- Дата наблюдений (yyyy-mm-dd): от  до
- Координаты начальные:  $\alpha$    $\delta$
- источников конечные:  $\alpha$    $\delta$

At the bottom of the form is a "Выбрать" button. Below the form are several links: "Радиотелескопы ПРАО", "Установки и приборные комплексы ПРАО", "Наблюдатели", and "Мониторинг данных".

Рис. 1. Главная страница сайта общей базы наблюдений ПРАО АКЦ ФИАН

Анализ данных позволяет также калибровать поступающий поток данных по опорным источникам, следить за состоянием антенн, уровнем помех и т. п. (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Примеры наблюдений двух разных источников в одни и те же дни (28.07–4.08.2007 г.): пульсаров PSR 0809+74 и PSR 0823+26. Заметно, что качество наблюдений в разные дни отличается, что и позволяет, в частности, следить за состоянием антенны

На начало августа 2007 г. в базе данных хранилось 27502 файлов данных для нескольких сотен источников (пульсары, мазерные источники, обширные зоны на небе, в том числе многодневные круглосуточные наблюдения в 16 лучах полосы шириной 8 по склонению, и др.) общим объемом в 40 Гб. На начало 2008 г. – соответственно более 53 тыс. файлов общим объе-

мом более 110 Гб. Датировка первых данных в базе наблюдений – сентябрь 2006 г., но в нее будут постепенно добавлены в дальнейшем все имеющиеся электронные данные на ПРАО (с начала 80-х годов по отдельным видам наблюдений).

В данную систему сейчас добавляются средства графического отображения информации и статистического анализа данных для различных видов небесных радиосточников. Ведется также разработка средств on-line обработки мониторинговых данных с радиотелескопов.

### **Заключение**

Современная профессиональная астрономия уже не может обойтись без обширных баз астрономических данных различного профиля. Самые главные из них, разумеется, – базы данных наблюдений, но помимо них существует множество астрономических вспомогательных приложений, которые наилучшим образом реализовываются также через механизмы баз данных. В свою очередь, последние требуют публичного доступа, чтобы могли использоваться не только сотрудниками избранной обсерватории, но и всем профессиональным сообществом. Лучшая среда для осуществления этих целей – всемирная сеть Интернет. Данная работа служит одним из примеров организации астрономических баз данных на сайтах астрономической организации.

### **Астрономічні бази даних та результати спостережень на сайті ПРАО АКЦ ФІАН**

**В. А. Самодуров, М. А. Китаєва, Е. А. Ісаєв, В. Д. Пугачев, Д. В. Думський**

Наразі для астрономів є вельми актуальною задача порівняльного аналізу вибірок джерел з різних астрономічних каталогів як одного спектрального діапазону, так і їх перехресний аналіз. Важливим є також розміщення реальних даних з астрономічних інструментів у режимі on-line. Нарешті, для популяризації астрономії вкрай важливо на сайтах офіційних організацій розмішувати науково-популярні та освітні матеріали усіх жанрів – від книжок до відеолекцій і фільмів. З вищевказаною метою нами розвиваються сайти ПРАО АКЦ ФІАН <[www.prao.ru](http://www.prao.ru)>. Створено сайт “Астро-архів” <<http://astro-archive.prao.ru/>>, де у єдиній базі даних розміщено книжки, софт, відео та аудіо, пов’язані з астрономією. Сайт <<http://astro.prao.ru/>> (“Робоче середовище радіоастронома”) присвячено плануванню астрономічних спостережень на інструментах ПРАО та має також декілька десятків найважливіших астрономічних каталогів, необхідних для планування спостережень радіоастрономів. У грудні 2006 р. запрацював сайт “Електронна база даних результатів спостережень на радіотелескопах ПРАО АКЦ ФІАН” <<http://observations.prao.ru/>>. Усі дані спостережень обсерваторії записуються на спеціальний рейд-масив ємністю 2 терабайти.

### **Astronomical Databases and Observation Results on PRAO ASC LPI Sites**

**V. A. Samodurov, M. A. Kitaeva, E. A. Isaev, V. D. Pugachev, and D. V. Dumskiy**

The problem of cross analysis of the source samples from different astronomical catalogs is very pressing for an astronomer today. It is urgent both for the same spectral range data and for their cross analysis for different spectral ranges. It is also important to show on-line real data from astronomical instruments. And finally, for astronomy popularization it is very important to place on official organization sites popular and educational scientific materials of all types – from books to video presentations and films. For these purposes we developed the PRAO ASC LPI sites <[www.prao.ru](http://www.prao.ru)>. The site “Astro-archives” <<http://astro-archive.prao.ru/>> is created where the single database has books, soft, video and audio files related to astronomy and cosmonautics. The site <<http://astro.prao.ru/>> (“Worker place of radio astronomer”) is dedicated to planning the astronomical observations on PRAO instruments and contains also several dozens of the most important astronomical catalogs and necessary for planning of radio astronomer work observations. In December 2006, the site “Electronic database of observation results from radio telescopes of PRAO ASC LPI” <<http://observations.prao.ru/>> was launched. All observed data of our observatories are written on a special 2-terabyte raid-array.