

# Состояние и перспективы развития интегрированного банка данных\*

© Желенкова О.П., Витковский В.В., Малькова Г.А.,

Пляскина Т.А., Шергин В.С.

Специальная астрофизическая обсерватория РАН  
zhe@sao.ru

## Аннотация

В статье рассматривается состояние Интегрированного банка данных САО РАН на примере федеративного объединения разнородных цифровых коллекций (локальных архивов), входящих в состав общего архива наблюдений обсерватории. Рассмотрена стратегия поэтапного интегрирования архива в виртуальную обсерваторию (ВО) как ВО-совместимого ресурса на основе архитектуры, протоколов, интерфейсов, форматов, принятых и разрабатываемых Международным альянсом IVOA (International Virtual Observatory Alliance).

## 1 Об архитектуре виртуальной обсерватории

Многочисленные астрономические проекты, инструменты, существующие, разрабатываемые и вступающие в строй, дают беспрецедентное количество информации ученым для изучения Вселенной. В открытом web-доступе имеются архивы, содержащие астрономические наблюдения десятков миллионов астрономических объектов. Примеры таких ресурсов: архивы космического телескопа Хаббла и рентгеновского телескопа Чандра, Слоуновский цифровой обзор (SDSS, Sloan Digital Sky Survey), 2-микронный обзор неба (2MASS, Two Micron All Sky Survey) и цифровой Паломарский обзор (DSS, Digital Sky Survey). Наблюдения, хранящиеся в этих архивах, интересны сами по себе, но для изучения физических свойств небесных объектов в нескольких спектральных диапазонах, а также поиска переменности необходимо совместное, объединенное использование данных. Чтобы решить эту проблему, астрономическое сообщество активно разрабатывает концепцию виртуальной обсерватории (ВО). Более полутора десятков

национальных проектов создания виртуальных обсерваторий объединены в IVOA, (<http://www.ivoa.net>).

В IVOA функционирует несколько рабочих групп, которые занимаются разработкой архитектуры виртуальной обсерватории[1], технических основ для публикации астрономических ресурсов, обнаружения и доступа к ним, протоколов, интерфейсов, форматов и стандартного языка запросов для реализации запросов-ответов к данным. В общепринятых астрономическим сообществом программных пакетах, таких как IRAF, IDL, MIDAS астрономы пользуются набором элементарных функций и строят из них свой инструментарий для обработки и анализа данных. Ядро стандартных астрономических пакетов позволяет формировать функциональность более высокого уровня. Методология построения ВО, в основном, такая же, но дополненная веб-сервисами, которые можно запускать на удаленном компьютере[1].

Объем данных настолько велик, что трудно найти необходимые для работы данные и практически нет возможности полностью дублировать их на компьютер пользователя. Уже сейчас провайдеры больших по объему данных предоставляют к ним открытый web-доступ посредством ВО-протоколов. Необходимо создавать средства, которые позволили бы провайдерам небольших по объему данных публиковать их в Интернете в виде, совместимом со стандартами ВО.

К компонентам ядра виртуальной обсерватории относятся следующие функции: обнаружение имеющихся в наличии данных, и предоставление доступа к данным (изображения, каталоги, словари) посредством простых запросов. В IVOA архитектуре сервисы разделены на три широких класса:

1. сервисы данных – для относительно простых сервисов, которые обеспечивают доступ к данным;
2. вычислительные сервисы, где акцент сделан на вычисления и объединение данных;

- сервисы регистров, которые позволяют обнаруживать и публиковать сервисы и другие объекты.

Сервисы данных могут быть простыми и достаточно сложными. В качестве ответа на запрос они возвращают таблицы, изображения, спектры. Самый распространенный запрос – поиск информации об области неба (указывается направление и радиус) и получение списка объектов, попадающих в эту область. Выполнение такого запроса осуществляется с помощью протокола Simple Image Access Protocol (SIAP)[2], которые позволяет запрашивать информацию у сервисов, которые его поддерживают, и получать изображения и спектры, связанные с указанной областью неба, а также другие параметры этих объектов.

Эти сервисы работают с двумя форматами для представления данных: FITS формат[3] – астрономический стандарт для хранения и обмена данными и VOTable[4] формат, который используется для представления данных, получаемых при ответе на запрос. VOTable предназначен для описания и представления астрономических таблиц и соответствует XML 1.0.

Более сложный сервис данных осуществляется через OpenSkyQuery[5] протокол, который позволяет запрашивать реляционную базу данных или федерацию баз данных. В этом случае запрос записывается в специальной XML абстракции SQL, которая является частью Astronomical Data Query Language (ADQL) [6].

В дальнейшем будут поддерживаться запросы на более высоком семантическом уровне, включая запросы к регистрам и сервисам данных. Для этого разрабатывается структурированный словарь, называемый Unified Content Descriptor (UCD)[7], для определения семантического типа величины, который контролируется IVOA.

IVOA предполагает разработать стандарты для более сложных сервисов, к примеру, для федерации и поиска информации в каталогах, обработки изображений и обнаружения источников, спектрального анализа и визуализации сложных по структуре данных. Эти сервисы будут разрабатываться в соответствии с промышленными стандартами и сотрудничестве с Grid-сообществом. Члены IVOA сотрудничают с рядом IT групп, которые разрабатывают программное обеспечение для обработки информации, представляющее собой связанный набор распределенных сервисов с потоковой парадигмой. Поточная парадигма для работы с распределенными данными состоит в повторном использовании простых компонентов сервисов для построения сложных приложений, причем эти компоненты изолированы друг от друга посредством хорошо определенных протоколов. Члены IVOA предполагают использовать такие последовательности действий в контексте виртуальных данных, то есть, таких данных, которые динамически создаются тогда, когда

необходимы, и сохраняются некоторое время во временной памяти (кэше), что позволяет повторно их использовать при аналогичных запросах.

Обнаружение данных выполняются через регистры ВО[8], которые содержат описания ресурсов, и являются важной составляющей в реализации эффективного поиска информации в распределенной среде. Под ресурсами, в первую очередь, подразумеваются данные и сервисы, но можно рассматривать другие объекты в качестве ресурсов, такие как организации, проекты, программное обеспечение. Регистр – это просто список описаний ресурсов, представленных в виде структурированных метаданных для обеспечения автоматизированного поиска и обработки. Запрос к ресурсу может выполняться по следующим параметрам: тип (каталог, архив изображений, образовательный ресурс), область пространственного покрытия, время, частота, а также, где и как получены данные, и кто их курирует.

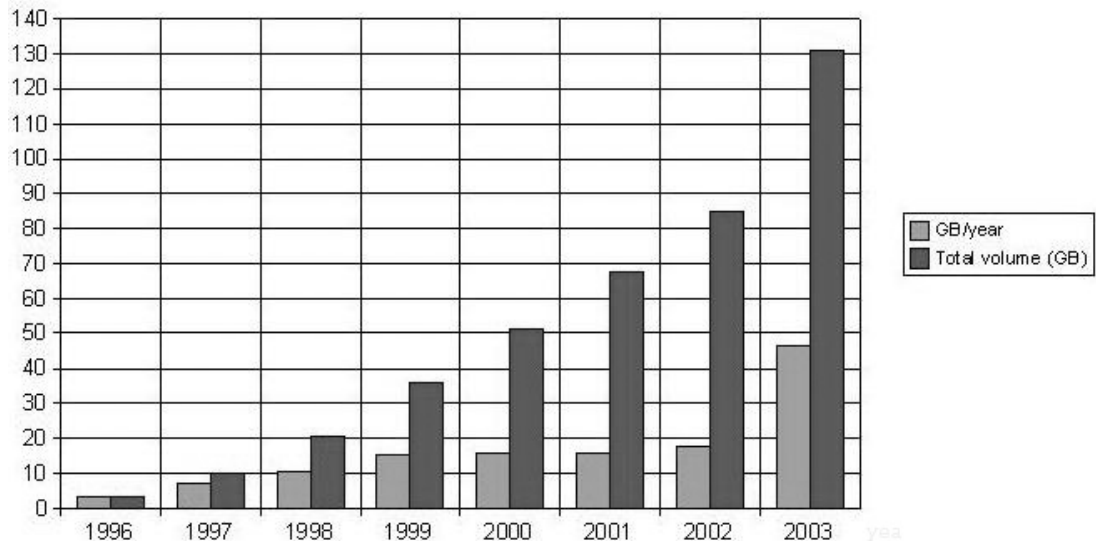
Распределенная модель для регистров, разработанная Рабочей группой по регистрам, имеет три типа регистров. Поисковый регистр предназначен для пользовательских приложений и содержит все описания ресурсов, имеющихся в ВО. Эти регистры пополняются с помощью специального процесса сбора информации о ресурсах из множества локальных регистров, предназначенных для публикации. Регистры для публикации отличаются от поисковых, тем, что они не поддерживают поиск, они просто выставляют описания ресурсов. Они могут многократно наполнять поисковые регистры с помощью реплицирующего процесса, который синхронизирует их содержание. Третий тип регистров – локальные поисковые регистры. Они используются приложениями пользователей, но не содержат всей информации ВО. Локальные поисковые регистры могут быть специализированы на особый тип ресурсов или научную тему, к примеру, ресурсы, связанные с исследованием сверхновых. Они могут выполнять селективный сбор, пополняя самих себя.

## **2 Состояние Интегрированного банка данных**

### **2.1 Архив наблюдений обсерватории как часть ИБД**

САО РАН обладает двумя крупнейшими российскими телескопами - БТА и РАТАН-600, предназначенными для выполнения исследований по приоритетным проблемам астрофизики. В обсерватории более 20 лет ведется цифровой архив наблюдательных данных. Для анализа и обработки астрономических наблюдательных данных необходима разнообразная дополнительная информация. И если это цифровые данные, то стоит задача об интегрированном их использовании.

## SAO archive data volume



В 1985 в обсерватории была разработана концепция Банка астрономических данных (БАД) САО РАН[9], объединяющая наблюдательных данных, астрономические каталоги, цифровые обзоры, технические документы, статьи.

Инструменты обсерватории являются инструментами коллективного пользования, что предполагает интенсивный обмен информацией и требует организации web-доступа к ней. Реализация web-доступа к разнородным электронным коллекциям и федеративное объединение информационных ресурсов обсерватории - это задачи Интегрированного банка данных (ИБД) САО, который является развитием БАД с учетом современных достижений в информационных и компьютерных технологиях.

В соответствии с архитектурой ВО, предлагаемой IVOA мировому астрономическому сообществу для объединения данных, и используемых для ее реализации сервисов, протоколов и стандартов можно предложить ряд последовательных шагов для интеграции ИБД в информационную распределенную среду ВО. Первоначально этот подход применяется к данным общего архива обсерватории, затем его можно будет распространить на другие коллекции (каталоги, обзоры и т.д.), входящих и вновь включаемых в состав ИБД.

Архив САО за время своего существования прошел несколько этапов представления и хранения данных, предоставления сервисных функций. Эти этапы тесно связаны с развитием компьютерных и информационных технологий, а также с необходимостью интеграции с астрономическим сообществом в проведении научных исследований. Следствием многопрограммности телескопов является существование и разработка отличающихся между собой по многим параметрам методов наблюдений. Каждый метод наблюдения связан с определенным компьютерно-аппаратным комплексом - системой сбора. Форматы цифровых

данных, регистрируемых системой сбора, разрабатывались научно-исследовательскими группами, занимающимися созданием прибора для наблюдений, поэтому в файлах разных методов наблюдений нет единого множества ключевых слов, используемых для семантического описания этих файлов.

Можно рассмотреть этапы существования и архива наблюдений в виде цепочки:

*локальный архив --> основной архив --> общий архив->IVOA совместимый архив.*

Рассмотрим эти этапы с точки зрения объединения разнородных наборов данных в условиях распределенной информационной среды, которой является виртуальная обсерватория.

### 2.3 Локальный архив

*Локальный архив* - электронная коллекция данных, получаемых одним методом наблюдений или несколькими сходными.

С 1987 для описания, хранения наблюдательных данных в обсерватории используется FITS-формат[10]. FITS формат останется крайне необходимым для хранения и передачи астрономических данных. Его семантика простая: набор пар ключевое слово - значение и блоки двоичной информации. Ключевые слова FITS формата можно считать метаданными для описания двоичного содержимого FITS файлов.

Применение FITS-формата к файлам наблюдений позволило определить набор ключевых слов для семантического описания этих данных, а также зафиксировать и отразить в заголовке структуру двоичной части файлов для разных локальных архивов. Использование этого формата для локальных архивов можно назвать первым шагом по направлению к интероперабельности, потому что FITS - стандартный формат для обмена астрономическими данными, применяемый в любом астрономическом учреждении.

## 2.4 Основной архив

*Основной архив* - коллекция локальных архивов. С 1994 наблюдательные данные, полученные на инструментах обсерватории, хранятся на оптических дисках. Физическая единица хранения в архиве – оптический диск. Наблюдатель определяет, что относится к наблюдениям и сохраняется в архиве. Администратор формирует образ диска, может добавить дополнительную информацию и записывает архивные данные на оптический диск. Более точное определение того, что записывается на диски, это - наблюдательные данные – файлы с наблюдениями объектов, сервисные файлы, используемые для коррекции инструментальных ошибок и привязок, журналы наблюдений, сопутствующая информация, подготовленная наблюдателем, а также дополнительная информация – текстовые справочные файлы, информация, используемая для идентификации диска, программное обеспечение, связанное с содержимым диска, контрольные суммы.

В состав архива входят 14 локальных архивов, которые отличаются по форматам, ключевым словам и структуре данных. Из опыта работы с такой коллекцией были определены следующие правила, которыми предполагается руководствоваться и в дальнейшем, при этом необходимо учитывать возможность добавления цифровых коллекций, а именно, старых наблюдательных данных и наблюдений, полученных в других обсерваториях. К этим правилам относятся:

- архив является прозрачным для пользователя, не меняет форматы и параметры хранящихся данных; в каком формате поступили данные на вход архива, в таком их и получили при запросе, включая возможность получения данных в FITS формате;
- в архиве хранится все, что записано на архивных оптических дисках и предоставляется доступ ко всему, что записано на дисках;
- доступ к данным разрешается на основании Положения об архиве наблюдательных данных САО РАН ([http://www.sao.ru/Doc-k8/Science/arch\\_regul.html](http://www.sao.ru/Doc-k8/Science/arch_regul.html));
- обеспечение сохранности архивных данных.

## 2.5 Общий архив

*Общий архив* - основной архив с организацией сетевого доступа/web-доступа.

Одной из основных проблем для объединения архива является различие форматов и параметров данных локальных архивов. На этом шаге для объединения используется информационно-поисковая система (ИПС) на основе реляционной СУБД[11]. При

проектировании ИПС принимались во внимание правила, выработанные на предыдущем этапе, и был проведен анализ параметров, описывающих наблюдения, для всех локальных архивов, хранящихся на оптических дисках.

Источниками информации для параметров, описывающих наблюдения, являются: телескоп, инструмент и система сбора. Часть параметров поступает в заголовок файла автоматически, часть заносится наблюдателем. Информацию о параметрах наблюдения можно получить из: полного имени файла, системной команды ls, ключевых слов/дескрипторов заголовка файла, протоколов ночи, log-файлов, расписания наблюдений. В некоторых случаях имеется только имя файла. Иногда информация многократно дублируется, иногда ее может дать или уточнить только автор программы наблюдений. Из полного имени файла, в которое включены каталоги от корневого каталога оптического диска, можно определить дату наблюдения; метод компрессии, тип изображения, фильтр, формат. Системная команда ls позволяет получить информацию о размере файлов, о времени записи файла (копирование на оптический диск).

Основным источником информации о наблюдении является заголовок файла. Для описания наблюдения разные системы сбора используют от 0 до 75 параметров (оптика) и до 289 (радио). Поскольку системы сбора модернизируются, то меняются форматы данных и параметры, описывающие наблюдение, поэтому каждый архив включает в себя не одну версию форматов.

Наиболее популярны у пользователей несколько типов запросов к архивным данным. В дальнейшем, эти типы запросов называем стандартными. К ним относятся запросы по: дате наблюдения, прибору, на котором выполняются наблюдения, типам файлов, координатам наблюдаемого поля/объекта, имени астрономического объекта, программе наблюдений, автору и наблюдателям. Для выполнения стандартных запросов необходимо наличие определенных параметров в заголовке файла. Для этого по локальным архивам была выполнена проверка по следующей схеме: достаточно ли ключевых слов в заголовке для выполнения запроса, необходимо ли привлечение других источников, какие именно источники необходимы, правила (связь между ключевыми словами), по которым возможен поиск соответствий запросу.

Из-за пропусков, ошибок заполнения заголовков наблюдательных файлов, неполному количеству ключевых слов, отсутствия необходимых параметров для некоторых типов запросов нет возможности организовать стандартные запросы ко всем без исключения архивным файлам, кроме одного типа запросов – по дате наблюдения. Остальные стандартные запросы можно организовать к части локальных архивов.

Теперь рассмотрим процедуру погружения оптического диска в архив. Диск копируется на винчестер архивного сервера, просматривается администратором на предмет особенностей. Если необходимы преобразования для приведения диска к некоторому нормальному виду: наблюдения, полученные в течении одной ночи, находятся в каталогах, в именах которых имеется дата, и данные разархивированы, то нестандартные действия, выполняемые с диском, оформляются в программу.

Для администратора необходима информация о каждом оптическом диске: размер диска, число файлов, число каталогов, полные имена файлов, контрольные суммы, доступ ко всей информации на диске. Администратор погружает в ИПС информацию о новом диске, следит за состоянием сервера БД, оптических и жестких дисков с архивной информацией. Пользователи архива, в основном, заинтересованы в доступе к наблюдательным данным, доступ к данным другого типа (программное обеспечение, справочная информация на дисках, записанная в каталогах с не наблюдательными данными) производится через администратора. Для работы с архивом необходимы два интерфейса: для администратора архива и для пользователя.

Вся эта информация учитывались при разработке схемы таблиц ИПС и их наполнения. Для архива наблюдений используется специализированный сервер, на котором размещены информационно-поисковая система на основе СУБД Oracle и хранилище файлов с наблюдательными данными, Разработана структура таблиц для запроса по дате. Запрос по дате можно выполнить ко всем архивам, реализация его проста из-за возможности получения даты из имени файла, и наполнение таблиц выполняется Perl-скриптами при анализе текстовых файлов, полученных с помощью команды ls по оптическому диску, где записана очередная порция наблюдений. Интерфейс пользователя к информационно-поисковой системе и on-line доступ к данным выполнен на основе CGI-интерфейса и DBD/DBI интерфейсов к СУБД. Таблицы пополняются по мере поступления CD-дисков с новыми данными.

Сервисные функции, предоставляемые общим архивом пользователю: пользовательский интерфейс с использованием web-браузеров; организация выдачи выбранных данных по сети; запросы по дате, методу и дате, просмотр FITS-заголовок, предварительный просмотр данных для файлов в FITS-формате генерацией черно-белой катринки в jpg-формате, получение данных наблюдательного сета из архива расписаний (запрос по названию программы наблюдений). С помощью разработанной ИПС появилась возможность работать с помощью веб-интерфейса с разнородными цифровыми коллекциями, которыми являются локальные архивы, входящие в состав архива наблюдений обсерватории, как с одним набором данных. Пока запросы к архиву можно

выполнять только при поиске по дате, но предполагается расширять сервисы ИПС, добавляя новые типы запросов, которые могут выполняться для данных.

### 3. Совместимый с требованиями IVOA архив

Следующий шаг - это превращение архива обсерватории в информационный ресурс виртуальной обсерватории. Для этого необходимо, чтобы архив был зарегистрирован в регистре и к нему можно было осуществлять запросы, спецификации которых определены IVOA.

*IVOA-совместимый архив* – это архив, являющийся ресурсом виртуальной обсерватории, совместимый по предоставляемым сервисам со стандартами IVOA.

Имеется два прототипа регистров, в которых публикуются астрономические ресурсы, в Caltech и NCSA[11]. На каждом имеется web форма, которую можно использовать для регистрации своих ресурсов. Регистры используются для составления списка всех ресурсов с сервисом запроса изображений указанной области неба (SIA [5]) и эти прототипы используются для отладки процесса регистрации для провайдеров данных. Оба регистра хранят описания, введенные пользователями, как XML документы. Описания выставлены как поисковый регистр, использующий Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting (OAI-PMH)[12], для сбора информации об аналогичных сервисах.

Способ публикации владельца информации описания своих данных может зависеть от числа регистрируемых ресурсов. Если провайдер имеет всего несколько источников, которые довольно статичны, то проще всего воспользоваться сайтами Caltech или NCSA и заполнить формы и управлять своими описаниями с помощью общественного сайта. Если провайдер имеет среднее число ресурсов для регистрации (скажем, несколько десятков), которые меняются время от времени и желателен больший контроль над описаниями, то в этом случае можно установить групповой регистр на свое собственном сайте. Второй способ регистрации больше подходит для архива наблюдений обсерватории, поскольку число локальных архивов может меняться из-за добавления новых типов цифровых коллекций.

Необходимо разработать для архива веб-сервис, позволяющий реализовывать запрос к локальным архивам для указанного участка неба по SIA протоколу и получать изображения или спектры объектов, попавших в эту область. По рекомендации IVOA ответ на запрос должен выдаваться в VOTable формате

Для выполнения этого типа запроса в структуру таблиц ИПС необходимо включить следующие параметры файла наблюдений: дата наблюдения, тип файла, телескоп, прибор, детектор,

система сбора, координаты объекта. Для этого типа сервиса разработана структура таблиц ИПС архива. Координатный запрос применим к части коллекций, поскольку не в каждом локальном архиве данные имеют набор координатных параметров. Бывают случаи, когда именованное и формат параметров не совпадают в локальных архивах даже для одних и тех же физических. Имеются варианты именованных для параметров с одним физическим смыслом. К примеру, дату наблюдения в разных цифровых коллекциях можно получить из значений следующих ключевых слов: "DATE", "DATE-OBS", "Date of observation", "OBS-DATE".

Такая же ситуация отмечена практически для всех параметров. В качестве стандарта для определения семантического смысла ключевых слов, используемых для описания астрофизических параметров каталогов и обзоров, предлагается контролируемый IVOA словарь UCD. В нем зафиксированы имена дескрипторов и их физический смысл. Для локальных архивов необходимо установить семантическое соответствие дескрипторов с UCD, поэтому необходимо создание промежуточного (локального) тезауруса для установления соответствия внутренних ключевых слов внешним метаописаниям.

Для включения новой цифровой коллекции в общий архив обсерватории необходимо выполнение следующей процедуры. Коллекция регистрируется в регистре информационных ресурсов обсерватории. Семантическое описание коллекции выполняется по правилам регистрации информационных ресурсов IVOA. Затем выполняется поиск соответствия параметров, которые используются в данном локальном архиве для описания наблюдений, с ключевыми словами локального тезауруса и производятся необходимые добавления в нем. Это позволит реализовывать стандартные типы запросов к новым коллекциям.

Для установления семантической связи между параметрами/ключевыми словами, описывающими каталог, изображение, таблицу, и их физическим значением используется внешний тезаурус, в данном случае, UCD. При подготовке и включении цифровой коллекции в общий архив необходимо иметь полное семантическое описание параметров и форматов данных, определять типы запросов, контролировать именование и формат ключевых слов по локальному тезаурусу.

Более сложные типы запросов и сервисов будут создаваться для архива наблюдений по мере разработок их спецификаций IVOA.

## Литература

- [1] Virtual Observatory Architecture Overview, R.Williams, B.Hanisch, T.Linde, J.McDowell, R.Moore, F.Ochsenbein, M. Ohishi, G.Rixon, A.Szalay, D.Tody, IVOA Note 2004-06-14,

<http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaArchitecture>

- [2] Simple Image Access Specification, ver.1.0, D.Tody, R.Plate, IVOA WG Working Draft, <http://www.ivoa.net/twiki/bin/view/IVOA/IvoaDAL>
- [3] FITS: A Flexible Image Transport System, Wells, D. C., Greisen, E. W., and Harten, R. H., Astronomy & Astrophysics Supplement Series, 44, 363-370, 1981.VOTable Format Definition, ver. 1.094, F.Ochsenbein, R.Williams, C.Davehall, D.Durand, P. Fernique, D.Giaretta, R.Hanish, T.McGlynn, A.Szalay, M.B.Taylor, A.Wicenec, IVOA Proposed Recommendation 2004-06-04, <http://cdsweb.-strasbg.fr/doc/VOTable/v1.09>
- [4] IVOA SkyNode Interface, ver.0.7.4, IVOA Working Draft 2004-05-17, <http://www.ivoa.net/internal/IVOA/IvoaVOQL/SkyNodeInterface-0.7.4.pdf>
- [5] Astronomical Data Query Language: Simple Query Protocol for the Virtual Observatory, N.Ysuda, Y.Mizumoto, M.Ohishi, W.O'Mullane, T.Budavari, V.Haridas, N.Li, T.Malik, A.Szalay. ADASS XIII, ASP Conf. Ser., v.XXX, 2004
- [6] UCD (Unified Content Descriptor) – moving to UCD1+, S.Derriere, N.Gray, R.Mann, A.P.Matrinez, J.McDowell, T.McGlynn, F.Ochsenbein, P.Osina, G.Rixon, R.Williams, IVOA Workig Draft 2004-04-26, <http://www.ivoa.net/Documents/UCD/WD-UCD-20040426.html>
- [7] Resource Registries for the Virtual Observatory, R. Plane, G.Green, R.Hanish, T. McGlynn, W. O'Mullane, R. Williams, R. Williamson, ADASS XIII, ASP Conf. Series, v. 30, 2004
- [8] Архив наблюдательных данных CAO АН СССР. Принципы организации. Кононов В.К., Моносов М.Л., Витковский В.В., Липовецкий В.А., Сообщения CAO, 65,32-44, 1990.
- [9] Применение FITS-формата для обмена и архивизации астрономических данных, В.В. Витковский, О.П. Желенкова, В.П. Рядченко, В.С. Шергин, Сообщения CAO, т. 59, с. 60-67, 1988
- [10] The project of distributed information system OASIS, V. Vitkovskij, O. Zhelenkova, N. Kalinina, V. Shergin, V. Chernenkov, T. Kiyashko, L.Pischic and V. Kondratenko, Baltic Astronomy, v.9, №4, pp 578-582, 2000
- [11] The Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting . Protocol Version 2.0 of 2002-06-14
- [12] Document Version 2003/02/21T00:00:00Z, <http://www.openarchives.org/OAI/2.0/openarchivesprotocol.htm>

## The Development and Current Status of the Integrated Data Bank

Zhelenkova O.P., Vitkovskij V.V., Mal'kova G.A, Plyaskina T.A., Shergin V.S.

In the paper we consider the current status of the SAO RAS Integrated Data Bank on the example of federation of heterogeneous local archives including into the general observation archive. We implement step-by-step integration strategy to put the archive into the virtual observatory as a VO-complaint resource on the base of the architecture, protocols, interfaces and formats accepted and developed by IVOA.

---

\* Работа поддержана грантом РФФИ N 07-03-90032.