

## **САЙТ SOLTER - “АТМОСФЕРА И ГЕЛИО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В СИБИРИ”**

А.Ю. Ахлестин<sup>1</sup>, Е.М. Анисимова<sup>1</sup>, В.И.Егоров<sup>2</sup>, А.В.Михалев<sup>2</sup>,  
А.З.Фазлиев<sup>1</sup>

(1) - Институт оптики атмосферы СО РАН, 634055 Томск, пр. Академический 1, lexa@iao.ru, aem@iao.ru, faz@iao.ru

(2) - Институт солнечно-земной физики СО РАН, Иркутск, mikhalev@iszf.irk.ru, egor@iszf.irk.ru

## **WWW SITE "SOLTER" - "ATMOSPHERE AND GELIO-GEOPHISICAL SITUATION IN SIBERIA"**

A.Yu Akhlyostin<sup>1</sup>, E.M.Anisimova<sup>1</sup>, V.I. Egorov<sup>2</sup>, A.V. Mikhalev<sup>2</sup>,  
A.Z. Fazliev<sup>1</sup>

(1) - Institute of Atmospheric Optics SB RAS, av. Akademicheskii 1, Tomsk 634055, Russia

lexa@iao.ru, aem@iao.ru, faz@iao.ru

(2) - Institute of Solar-Terrestrial Physics SB RAS, Lermontova st. , Irkutsk 664033, Russia

mikhalev@iszf.irk.ru, egor@iszf.irk.ru

The site “SOLTER” is a part of the scientific Web-portal for the atmospheric environment which will provides Internet access to the public data on solar- and geophysical perturbations in the atmosphere over Siberia for both physicists and for scientific education. This paper describes the site “SOLTER” goals and architecture. The milestones of the site are solar-terrestrial relations and solar activity in the atmosphere and the physical properties of the middle and upper atmosphere where the solar activity becomes apparent directly. There are two type of data will be presented on site “SOLTER”. The original “SOLTER” data is a result of measurements in Irkutsk observatories (incoherent scattering radar data, the airglow of upper atmosphere, solar radiation, magnetic field of the Sun, cosmic rays, boundary layer UV-radiation, ...). The compiled data from TOMS (total ozone concentration over Siberia), and the data from NOAA satellites are also used in site.

### **Введение**

В рамках проекта «ATMOS: a scientific WWW portal for the atmospheric environment» [1] разработан тематический сайт об атмосфере и гелио– и геофизических возмущениях в атмосфере Сибири, предназначенный для представления в Интернете натурной информации об атмосфере.

Основой этого сайта является электронная коллекция, ориентированная на сбор и представление информации: о текущем состоянии и физических параметрах приземных слоев атмосферы, средней и верхней атмосферы Сибири и, в частности, в районе озера Байкал, гелио - геофизической обстановке, проявлениях геофизических возмущений, солнечной активности в среднеширотной атмосфере региона, электромагнитных и корпускулярных потоках Солнца в атмосфере Земли. Все разделы коллекции ведутся на русском и английском языках.

Основой информационного ресурса являются данные измерений, проводимых в ИСЗФ СО РАН (<http://www.iszf.irk.ru>), а также данные о некоторых параметрах стратосферы и солнечном ветре, распространяемых в Интернете NOAA (USA).

Целью создания коллекции является предоставление пользователям доступа в Интернете к экспериментальным данным о различных слоях атмосферы в Сибири, магнитном поле Земли, состоянии ионосферы и солнечном ветре.

На основе данных, публикуемых NOAA, и измерений проводимых в Иркутске предоставляется возможность сравнивать текущую информацию с исторической информацией о состоянии атмосферы над Сибирью (метео, содержание озона, облачность, прозрачность, аэрозоль и т.д.). Информация в коллекции дифференцирована по уровню подготовки пользователя. Для профессиональных научных работников создается система расширенной графической обработки данных с возможностью ее настройки, тогда как для пользователя она представляется в виде типового графика. Знакомство с атмосферными данными позволит пользователям получить дополнительную информацию к метеопрогнозам, публикуемым на разных сайтах государственных и коммерческих организаций.

Представление в одной коллекции данных для разных слоев атмосферы по множеству физических характеристик позволяет специалистам смежных профессиональных интересов проводить сравнения собственных данных с данными полученными в разных слоях атмосферы, искать корреляции между региональными атмосферными процессами и локальным состоянием воздушного бассейна на территории Сибири.

Предметная часть данных коллекции структурирована по разделам: нижняя атмосфера, средняя и верхняя атмосфера, геофизические возмущения в атмосфере, электромагнитные и корпускулярные потоки Солнца в атмосфере.

Сайт, созданный на основе данной коллекции, состоит из распределенной базы данных, содержащей результаты периодических и отдельных измерений в Иркутске, а также импортируемых данных с сайтов NOAA, набора научных сервисов (графическая поддержка, библиография, архив Интернет-ссылок и т.д.) и системы отображения данных.

## Источники данных

Источником данных для коллекции являются периодические изменения (с периодом минута, час, сутки) параметров атмосферы в Иркутске и Томске и данные NOAA. Ниже перечислена часть экспериментальных установок, на которых выполняются измерения.

Почасовые измерения атмосферных параметров в Томске проводятся на двух станциях отдела оптической диагностики окружающей среды ИОА СО РАН: аэрозольная станция (<http://aerosol1.iao.ru>) (5 параметров) и ТОР-станция (<http://meteo.iao.ru>) (более 50 параметров). Данные в виде набора чисел хранятся в БД.

В Центре космического мониторинга (ЦКМ) ИСЗФ СО РАН (<http://ckm.iszf.irk.ru>) для приема и обработки многоканальной цифровой информации о состоянии земной поверхности и атмосферы, поступающей с метеорологических спутников серии NOAA (США) в формате HRPT (High Resolution Picture Transmission) используется станция Scanor. Данные в виде набора описанных картинок аккумулируются в БД.

В отделе физики верхней атмосферы и распространения радиоволн ИСЗФ СО РАН (<http://rp.iszf.irk.ru/indexru.htm>) для измерения плотности и температуры электронов на высотах более 100 км применяют некогерентный радар. В мировой сети - 9 таких инструментов. В Иркутске под эгидой Международного Радиосоюза ведутся регулярные наблюдения по Программе Мировых Дней. Получаемые экспериментальные данные составляют основу для широкого спектра исследований по солнечно-земной физике, в том числе для важнейших международных проектов Global Change, CEDAR, STEP и др. Иркутский радар некогерентного рассеяния является моностатическим импульсным радаром с частотным сканированием созданным на базе переданной радиолокационной системы "Днепр". Уникальность измерений на радарх некогерентного рассеяния определяется их географическим положением, так как особо важны данные координированных наблюдений о глобальных распределениях параметров ионосферы. Иркутский радар некогерентного рассеяния заполняет существенный пробел в долготной цепочке радаров США, Европы и Японии. Данные в виде набора чисел хранятся в БД.

Данные о стратосферной температуре и общем содержании озона получены со спутников NOAA ([http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/strat\\_a\\_f.](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/stratosphere/strat_a_f.)). Источником данных по озону являются SBUV/2 – Solar Backscatter Ultraviolet на борту спутника NOAA-14 и TOVS – комплекс из трех приборов для измерения уходящего излучения Земли на разных длинах волн.

Данные о межпланетной среде импортируются с сайта NOAA ([http://sec.noaa.gov/ace/ACErtsw\\_home.html](http://sec.noaa.gov/ace/ACErtsw_home.html)). Измерения компонент магнитного поля Земли проводятся с помощью магнетометров ACE/MAG,

измеряющих локальное направление и величину межпланетного магнитного поля (ММП) и крупномасштабную структуру и флуктуационные характеристики ММП. Они измеряют амплитуду и направление ММП 30 раз за секунду и могут проводить быстрый Фурье-анализ этих измерений для получения спектра флуктуаций магнитного поля. Прибор Wind Electron, Proton, and Alpha Monitor (SWEPAM) обеспечивает детальной информацией о солнечном ветре.

Данные радиоастрономических измерений солнечных корональных магнитных полей для диагностики температуры и параметров электронов с энергиями кэВ и мэВ получены на Сибирском Солнечном Радио Телескопе. Это наиболее чувствительный и единственный метод изучения процессов ускорения частиц и выделения энергии во внешней короне (<http://ssrt.iszf.irk.ru/rad11ru.shtml>).

### **Структура коллекции**

Основная идея, использованная при структурировании коллекции, состоит в разделении данных на группы, каждая из которых относится либо к выделенному слою атмосферы, либо к характеристикам солнечного излучения, либо к геомагнитным явлениям.

**Для тропосферы (нижних слоев атмосферы)** приводятся данные о давлении (поминутные для профессионалов и часовые для остальных), данные центра космического мониторинга (ИСЗФ) по облачности над Сибирью, прозрачность атмосферы, общее содержание влаги, параметры атмосферного аэрозоля.

**Для средней и верхней атмосферы** приводятся данные о свечении верхней атмосферы (интенсивность излучения в диапазонах длин волн 558 nm, 630 nm, 360-410 nm), данные о плотности электронов, температуры электронов и ионов на высотах от 100 до 800 км, (см. рис. 1). Проводится ежедневный анализ глобальной температуры по восьми стратосферным уровням, позволяющий осуществлять мониторинг температурных аномалий в стратосфере.

Текущее значение температуры можно сравнивать со средними значениями температуры в этот же день за период с 1979 года, получать экстремальные значения данных текущего дня за период наблюдений. Представляется карта ежедневного распределения общего содержания озона в Северном полушарии.

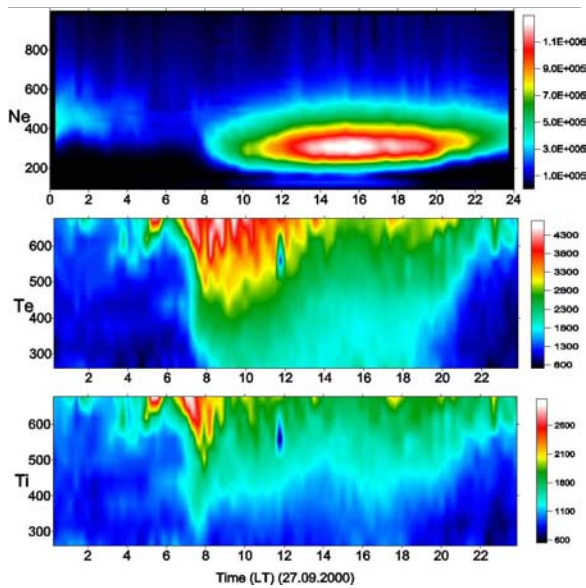


Рис.1. Данные радара некогерентного рассеяния. Зависимость плотности электронов, температуры ионов и электронов от высоты и времени измерения.

На сайте предполагается выставлять некоторые характеристики солнечной активности, которые прямо или косвенно могут оказывать влияние на состояние атмосферы или использоваться в исследованиях, расчетах и прогнозах атмосферных параметрах. В частности, радиоизображения Солнца на длине волны 5.2 см. В разделе **электромагнитные и корпускулярные потоки Солнца** собраны данные о суммарной солнечной радиации (почасовые измерения в Томске), интегральной приземной УФ радиации Солнца (суточные измерения в Иркутске об интенсивности (милливатт/м<sup>2</sup>) излучения на длине волны 310 нм), состояние солнечного ветра (измеряются электронные и ионные потоки в низко энергетическом диапазоне солнечного ветра (электроны: 1 - 1240 eV; ионы: 0.26 - 35 keV), оперативные данные непрерывных измерений интенсивности космических лучей над регионом Восточной Сибири (данные нейтронного монитора ИСЗФ СО РАН) и межпланетного магнитного поля по данным ACE спутника за 7 дней.

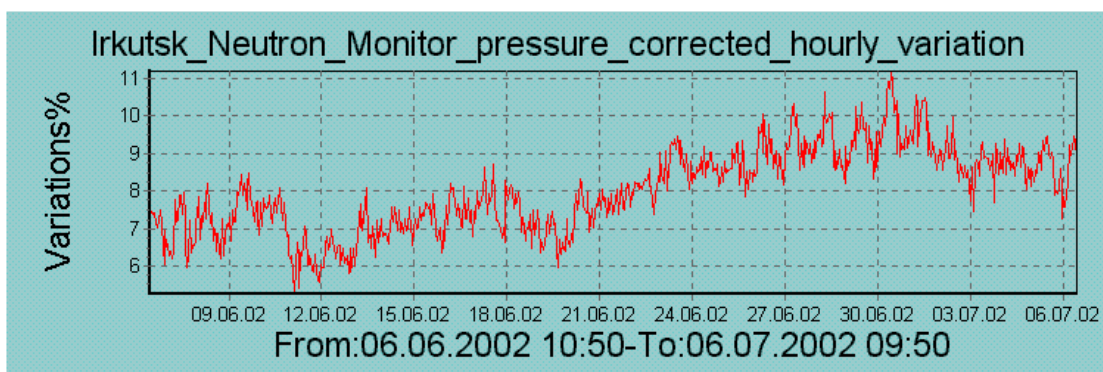


Рис.2. Вариации интенсивности космических лучей по данным Иркутского нейтронного монитора

В разделе **геомагнитные возмущения магнитного поля Земли** представлены данные поминутных измерений H, D, Z компонент магнит-

ного поля и значение полного вектора поля проводимых в отделе исследования магнитосферы и межпланетной среды ИСЗФ СО РАН (<http://magnit.istp.net.ru/ogmo/patron/>).

В разделе **феномены геофизических возмущений в атмосфере Сибири** представлены описания некоторых атмосферных феноменов таких как аномалии общего содержания озона, атмосферные потепления, выпадение частиц, высотные молниевые разряды, метеоры и болиды, землетрясения и т.д. зафиксированные над территорией Сибири.

### **Отображение данных коллекции в Интернете**

Отображение данных в Интернете организовано следующим образом. Все данные коллекции, как численные, так и графические, размещены в БД.

Отметим, что коллекция данных по гелио- и геофизической обстановке в Сибири является частью атмосферного портала, поэтому при описании системы отображения остановимся сначала на некоторых деталях организации работы портала.

Портал состоит из нескольких коллекций (сайтов). Каждый из сайтов ориентирован на одну из областей атмосферных наук [1] и является набором приложений, иницируемых пользователем при навигации по пунктам меню. Меню является каркасом каждого сайта и представляет собой данные, имеющие структуру дерева.

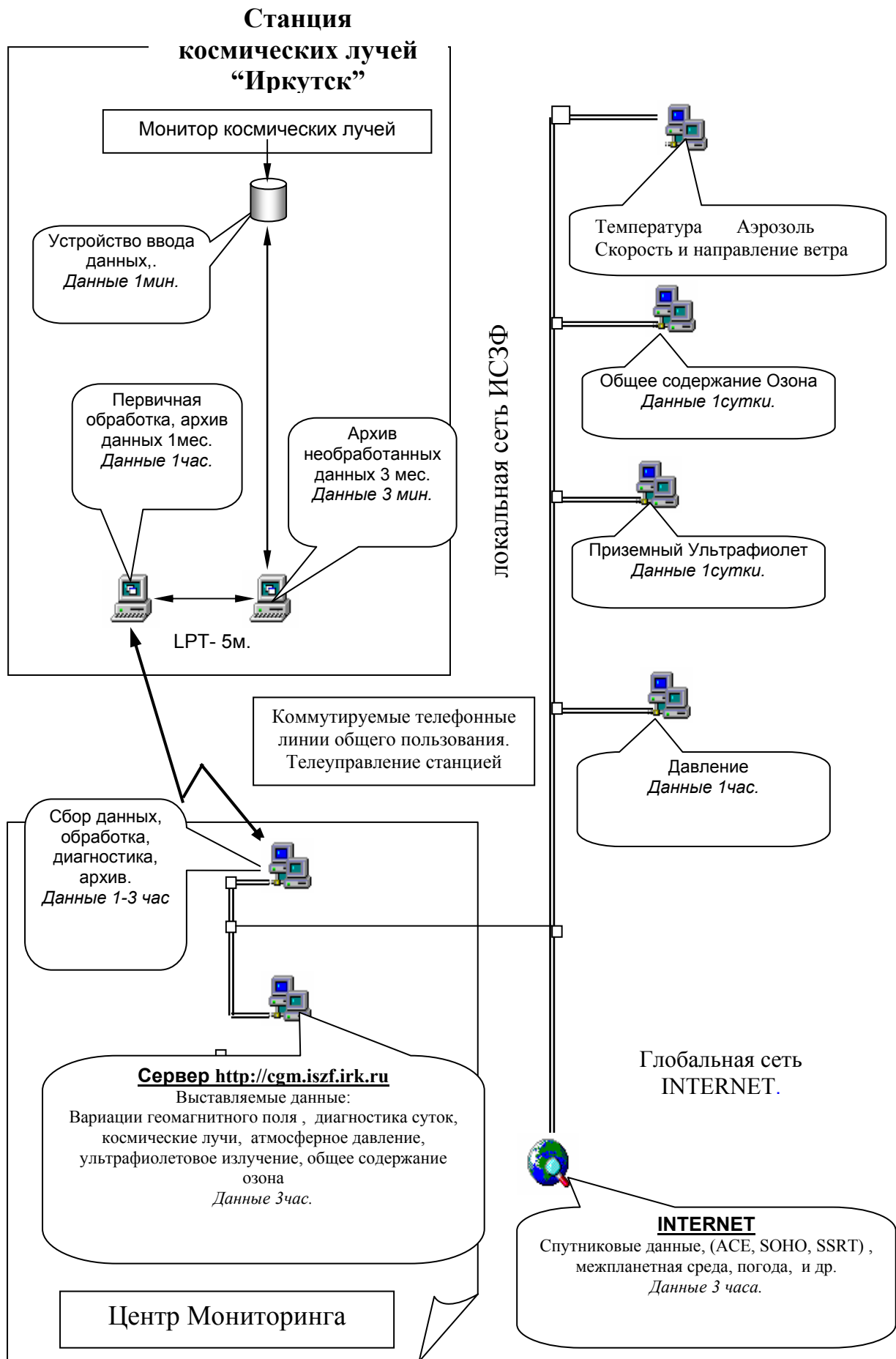
Научные сервисы (например, библиография, ссылки, терминологический словарь, научная графика, ...) являются общими для всех тематических сайтов. Приложение может компоноваться типовыми шаблонами/скинами для вывода информации, являющимися неотъемлемой частью ядра.

Для управления приложениями на сайте введен промежуточный программный слой - ядро, - общий для всех сайтов [2]. Управление приложениями состоит в последовательной инициализации каждого из них, получении выходных данных от них и формировании динамической страницы на основе шаблона.

Использование шаблона позволяет:

1. отделить программный код приложения, от html-кода страницы,
2. разделить работу между программистом и дизайнером,
3. управлять геометрией вывода информации в браузере.

Для контроля за расположением информации на странице были введены несколько дополнительных тегов и написан соответствующий синтаксический анализатор (parser).



**Рис. 3. Структура системы сбора данных**

Перечислим несколько веб-приложений, интегрированных в портал и работающих со всеми его сервисами.

**Паспортизация пользователя.** Этот сервис предназначен для онлайн регистрации и авторизации пользователей. Расширение прав пользователя осуществляется администратором.

**Конструктор меню сайта.** Приложение для построения и редактирования дерева меню и выбора из реестра скинов в каждом пункте меню соответствующего шаблона для вывода информации, а также заполнение метаинформации (Дублинское ядро) для формируемой страницы.

**Редактор веб страниц** является веб - приложением, позволяющим создавать и редактировать html – страницы.

Эти приложения позволяют дифференцировать пользователей по правам доступа к информации и организовывать кооперативную работу по коллекции. В зависимости от прав доступа формируемая ядром страница содержит разные наборы данных и научные сервисы. Например, при просмотре данных об интенсивности приземного УФ-излучения пользователю с расширенными правами будет доступен дополнительно спектральный состав интенсивности излучения. Кооперативный характер работы над коллекцией требует дистанционного доступа не только к атмосферным данным, но и к меню сайта (редактирование и дополнение) эти функции реализованы с помощью приложений **Конструктор меню** и **Редактор веб-страниц**.

Данные поступают в коллекцию в двух видах: табличном и графическом.

Оцифрованные данные в виде файлов, содержащих одну или несколько строк чисел, доставляются в узлы обработки данных и далее на сервер, где функционирует сайт. На сервере происходит построчная разборка поступивших данных и занесение их в соответствующие БД. При несоответствии данных установленным форматам администратору узла, поставившего данные отсылается письмо, и корректные данные заносятся в БД. Администратор узла сам принимает решение о коррекции данных.

Схема поступления данных показана на рис.3, ее отладочный вариант уже функционирует на базе ИСЗФ СО РАН. В ней можно выделить несколько подсистем, для реализации которых были применены различные технические и программные средства. Как пример локальной автоматической подсистемы сбора данных, можно привести дистанционно управляемый по коммутируемым телефонным линиям комплекс оперативного сбора и передачи вариаций космических лучей.

Другая подсистема построена на основе локальной вычислительной сети института. Она выполняет задачу оперативного сбора данных с локальных информационных комплексов института. С ее помощью, в частности, производится сбор данных приземного ультрафиолетового (УФ) излучения Солнца, общего содержания озона (ОСО) в г. Иркутске.



Следующая подсистема построена на основе глобальной вычислительной сети ИНТЕРНЕТ. Она служит для сбора нужных оперативных данных, выставляемых в сети ИНТЕРНЕТ.

Сбор данных со всех подсистем в автоматическом режиме осуществляется отдельным программно-аппаратным комплексом, который проводит предварительную обработку и выдачу информации на сайт в ИНТЕРНЕТЕ. Прототип сайта, расположенный по адресу: <http://cgm.iszf.irk.ru>, служит для отладки создаваемой системы.

Вся работа с данными осуществляется средствами СУБД MySQL. Ядро и приложения написаны на языке скриптов PHP. Базовый сайт располагается в Иркутске (ОС- WindowsNT), зеркало сайта создается в Томске (ОС-Linux).

### **Заключение**

В работе дано описание источников данных и структуры электронной коллекции данных измерений некоторых характеристик атмосферы, магнитного поля Земли и солнечного ветра.

Авторы благодарят европейский фонд INTAS за финансовую поддержку (грант 00-189).

### **Литература**

1. Е.П. Гордов, А. de Rudder, И.И. Ипполитов, В.А. Крутиков, В.Н. Лыков, А. Михалев, А.З. Фазлиев, К. Fedra. Атмосферный веб-портал, Сборник трудов 3 Всероссийской конференции по электронным библиотекам, Петрозаводск, 11-13 сентября 2001, 2001, с. 174-180;
2. А.Ю. Ахлестин, Ю.Л. Бабилов, А.З. Фазлиев Инструментальные средства построения веб-сайтов, Труды конференции молодых ученых, Новосибирск 25-26 декабря 2000г., 2001