

СБОР И ХРАНЕНИЕ ГЕОМАГНИТНЫХ ВАРИАЦИЙ В МИРОВОМ ЦЕНТРЕ ДАННЫХ ПО СОЛНЕЧНО-ЗЕМНОЙ ФИЗИКЕ, МОСКВА

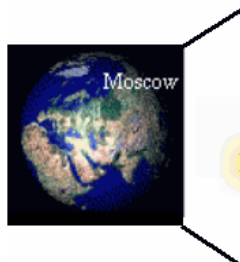
Е.П. Харин¹, А.А. Бурцев², М.Н. Жижин²,
Д.С. Коковин², Т.А. Крылова¹ (МЦД по СЗФ,
Москва).

1 – Геофизический Центр РАН,

2 – Центр изучения геофизических данных ИФЗ РАН

МЦД по СЗФ, Москва является частью системы Мировых Центров данных по геофизике, солнцу и окружающей среде – <http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcmain.html>-Международного Совета Научных Союзов (МСНС) и отделом Геофизического Центра РАН.

Описание данных и способы их получения приведены на Web-сайте МЦД по СЗФ, Москва - <http://www.wdcb.ru/stp/index.html>.



Российская Академия Наук
Геофизический Центр



Мировой Центр Данных
по Солнечно - Земной Физике
МЦД по СЗФ, Москва

На нашей странице Вы можете ознакомиться с суточными прогнозами геомагнитной активности-<http://forecast.izmiran.rssi.ru/progn.html>- и недельными прогнозами солнечной и геомагнитной активности – [Forecast-
http://www.izmiran.rssi.ru/space/solar/forecast](http://www.izmiran.rssi.ru/space/solar/forecast)- и некоторыми комментариями о текущем 23 цикле солнечной активности--[current Solar cycle 23 the
Development.- http://www.wdcb.ru/stp/cyc23.html](http://www.wdcb.ru/stp/cyc23.html).

МЦД по СЗФ, Москва собирает, хранит и обменивается с другими центрами, распространяет публикации, высылает данные по запросам по следующим дисциплинам Солнечно-Земной Физики: солнечная активность и межпланетная среда, космические лучи, ионосферные и геомагнитные явления.

1. Описание данных и способов их получения из Центра приведены ниже:

Солнечная активность и межпланетная среда

Космические лучи

Ионосферные явления

Геомагнитные вариации -http://www.wdcb.ru/stp/cat1GEO_r.html

Другие данные по СЗФ

Список компактдисков в МЦД по СЗФ

2а. Данные Вы можете получить или в виде отдельных файлов сразу же в режиме прямого доступа из нашего ftp архива (Открой - STP Data Online) STP Data Online- http://www.wdcb.ru/stp/online_data.ru.html

2б. или выбрать в интерактивном

SPIDR-<http://clust1.wdcb.ru/spidr/index.html>

3 Вы также можете получить данные и электронной почтой, послав сейчас свой заказ, используя одну из следующих форм:

Ионосферные данные

Геомагнитные вариации

Геомагнитные индексы

Космические лучи

Солнечная активность и межпланетная среда.

Стандартные модели геосфер

4. Вы можете получить данные или информацию о данных по СЗФ из других Мировых Центров Данных, институтов и обсерваторий мировой сети наблюдений:

Интернет-адреса домашних страниц МЦД, институтов и обсерваторий:

Солнечная активность и межпланетная среда:

Космические лучи:

Ионосфера:

Модели геосфер и солнечно-земные связи:

Геомагнитные вариации: -http://www.wdcb.ru/stp/GEO_r.html

- МЦД по геомагнетизму, Копенгаген (Дания) - <http://www.dmi.dk/projects/wdccc1/>
- Гренландская магнитометрическая цепочка - <http://web.dmi.dk/projects/chain/>
- МЦД по геомагнетизму, Эдинбург (Шотландия) - <http://ub.nmh.ac.uk/>
- МЦД по геомагнетизму, Киото (Япония) - <http://swdcwww.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>
- МЦД по геофизике, Пекин (Китай)- http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcd/wdcd_geophysics.html
- МЦД по геомагнетизму, Бомбей (Индия)- http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdccc2/wdccc2_bombay.html
- МЦД по солнечно-земной физике, Боулдер (США) - <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/>
- Данные в прямом доступе (SPIDR) - <http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>
- МЦД по Космическим наукам, Пекин (Китай)- http://www.ngdc.noaa.gov/wdc/wdcd/wdcd_space.html

- On-line Data (SPIDR) - <http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>
- Международная служба геомагнитных индексов-
<http://www.cetp.ipsl.fr/~isgi/homepag1.htm>
- GOES-магнитометр и А и К_i-индесы - <http://sec.noaa.gov/11/lists/geomag>
- Каталоги геомагнитных пульсаций - P_{s1} и интервалов пульсаций с уменьшающимся периодами- IPDP по обсерватории Борок (1957-1992) -
<http://www.wdcb.ru/stp/>
- Геофизическая обсерватория Фуерстенфелдбрук (ФРГ) -
<http://obsfur.geophysik.uni-muenchen.de/>
- Канадская национальная геомагнитная программа -
<http://www.geolab.nrcan.gc.ca/geomag/>
- IMAGE-Международный мониторинг авроральных геомагнитных эффектов-IMAGE- 21 станция из 6 стран -
<http://www.geo.fmi.fi/image/data.html>
- Институт геофизики ПАН, Варшава (Польша) -
<http://www.igf.edu.pl/igf/geomagnetism.htm>
- Данные Кируны в реальном времени (Швеция) -<http://www.irf.se/mag/>
- Данные обсерватории Москва в реальном времени-
http://forecast.izmiran.rssi.ru/md_now.html
- Геомагнитные данные ИЗМИРАН (г.Троицк М.о.) -
http://charlev.izmiran.rssi.ru/magnetism/mos_data.htm
- Данные российских геомагнитных обсерваторий-1984-2000 (Описание данных и маг.обеспечения даны на русском языке)
<http://www.iki.rssi.ru/magbase/index.htm>
- Интернет-адреса домашних страниц Мировой сети геомагнитных обсерваторий, собранные в МЦД по геомагнетизму в Киото (Япония)-
<http://swdcd.kugi.kyoto-u.ac.jp/wdc/obslink.html>
- Международное геомагнитное стандартное поле-IGFR -
http://nssdc.gsfc.nasa.gov/space/model/model_home.html
- Ориентированные на помощь пользователям услуги на основе моделей внешнего и внутреннего геомагнитных полей -
<http://nssdc.gsfc.nasa.gov/space/cgm/ext.html>
- Среднемесячные значения геомагнитного поля по мировой сети обсерваторий -<http://par-gin.ipgp.jussieu.fr/AM-rqobsmag.html>
- Индекс магнитной активности северной полярной шапки- PC North -
<http://web.dmi.dk/projects/wdccc1/pcn/pcn.html>

Описание данных по геомагнитным вариациям приведено ниже:

Введение

1.Индексы геомагнитной активности

2. Внезапные начала

3.Минутные значения компонент геомагнитного поля

4. Среднечасовые значения компонент геомагнитного поля
5. Среднесуточные значения компонент геомагнитного поля
6. Каталог геомагнитных пульсаций
7. Аналоговые магнитограммы

Введение.

Магнитное поле Земли описывается семью параметрами. Для измерения земного магнитного поля в любой точке мы должны измерить направление и напряжённость поля. Параметры, описывающие направление магнитного поля: склонение (D), наклонение (I). D и I измеряются в градусах. Напряжённость общего поля (F) описывается горизонтальной компонентой (H), (Y) компонентами горизонтальной напряжённости. Эти компоненты могут быть измерены в Эрстедах (1 Эрстед=1 гауссу), вертикальной компонентой (Z) и северной (X) и восточной, но обычно – в нанотеслах ($1\text{нТ} \times 100\,000 = 1$ эрстеду). Напряжённость магнитного поля Земли – грубо между 25 000 - 65 000нТ (0,25-0,65 эрстеда). Магнитное склонение - угол между магнитным и географическим меридианами. D считается положительным, если измеряемый угол восточнее географического, и отрицательным, когда западнее. Геомагнитное поле, измеренное в любой точке земной поверхности, является совокупностью нескольких магнитных полей, генерируемых различными источниками. Эти поля накладываются и взаимодействуют друг с другом. Более чем 90% измеряемого поля генерируется внутри планеты и в земной коре. Эта часть геомагнитного поля часто называется главным магнитным полем. Главное магнитное поле изменяется медленно во времени и может быть описано такими математическими моделями, как (IGRF) - международная геомагнитная рекомендуемая модель, (WMM) - Глобальная магнитная модель. Главное магнитное поле создает в межпланетной среде полость, называемую магнитосферой, где земное магнитное поле преобладает в магнитном поле солнечного ветра. Конфигурация магнитосферы чем-то напоминает комету по распределению динамического давления солнечного ветра. Она сжата с солнечной стороны примерно до 10 радиусов Земли, и в тени Солнца хвостовая часть распространяется на расстояния свыше 100 земных радиусов. Магнитосфера отклоняет поток большей части частиц солнечного ветра около Земли, тогда как линии геомагнитного поля направляют изменение движения частиц внутри магнитосферы. Различные потоки ионов и электронов внутри магнитосферы и токовые системы в ионосфере вызывают вариации напряжённости магнитного поля Земли. Эти внешние токи в верхней ионизированной атмосфере и магнитосфере изменяются во времени гораздо меньшим, чем внутреннее главное магнитное поле и могут создавать магнитные поля больше 10% главного магнитного поля. Другими важными источниками являются поля, возникающие от электрических полей, текущих в ионизированной верхней атмосфере, и поля, индуцированные токами,

текущими внутри земной коры и мантии. Главное магнитное поле изменяется медленно во времени и может быть грубо описано как магнитный стержень с северным и южным полюсами глубоко внутри Земли, и линии магнитного поля продолжают далеко в пространстве. Земное магнитное поле изменяется и в пространстве и во времени. Исторически, магнитные обсерватории были основаны для мониторинга вековых изменений магнитного поля Земли, и это остается одной из их наиболее важных функций. Это обычно включает в себя абсолютные измерения, в количестве достаточном для мониторинга приборного дрейфа, и для получения среднегодовых значений. Свыше 70 стран содержат более, чем 200 обсерваторий по всему миру. Данные магнитных обсерваторий являются основными при изучении вековых изменений, исследования внутреннего строения Земли и глобальном моделировании.

1. Индексы геомагнитной активности.

Геомагнитные индексы учреждены как ряды данных с целью описания магнитной активности в планетарном масштабе или некоторых её составляющих. Ряды данных однородны с 1932 г. для Kp и Ap, с 1957 г. для Dst.

Трёхчасовой индекс К. К индексы выделяют влияние солнечных частиц на земное магнитное поле; в 3-часовой период, они классифицируют уровни возмущений амплитуд вариаций более неустойчивой горизонтальной компоненты поля. Каждый уровень активности связан почти логарифмически с соответствующей амплитудой возмущения. Трёхчасовые индексы отличают истинное возмущение магнитного поля от спокойно-суточных вариаций магнитного поля ионосферных токов. Диапазон К индексов - 28 интервалов от 0 (спокойный) до 9 (сильно возмущенный) с дробной частью, выражаемой третями. К-величина равная 27, например, соответствует 2 и 2/3 или 3-; а К равное 30 соответствует 3 и 0/3 или 3 точно; и К, равный 33, соответствует 3 и 1/3 или 3+. Среднее арифметическое от 28 величин, пересчитанное по 13 обсерваториям, дает Kp. Лервик (В.Бр.), Ескдалемуир (В.Бр.), Хартланд (И.Бр.), Оттава (Кан.), Фредерисбург (США), Мианук (Кан.), Ситка (США), Иервел (Нов.Зел.), Канберра (Австралия), Лово (Шв.), Брофелд (Дан.), Вингст (Гер.), и Ниemek (Гер.).

Эквивалентные амплитуды. ак-индекс: 3-часовой индекс "эквивалентной амплитуды" локальной геомагнитной активности; "а" соотносится к 3-часовому K – индексу согласно следующей шкале:

$$K = 0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9$$

$$a = 0 \ 3 \ 7 \ 15 \ 27 \ 48 \ 80 \ 140 \ 240 \ 400$$

Ак индекс. Ак-суточный индекс локальной геомагнитной активности, вычисленный как среднее из восьми 3-часовых индексов ак.

Ар индекс. Осредненный планетарный индекс на базе данных сети Кр станций.

DST - Индекс Dst

Dst – эквивалентные индексы экваториального магнитного возмущения, вычисляемые из часовых значений низкоширотных магнитных вариаций. Они показывают эффект глобального симметричного экваториального кольцевого тока западного направления, вызывающего уменьшение "главной фазы" в H-компоненте поля во время больших магнитных бурь. Единица - нТ.

Ср или Планетарный суточный индекс. Численное определение верхнего уровня магнитной активности для суток определяется из суммы восьми Ар амплитуд. Диапазон Ср, в интервалах одной десятой, от 0(спокойная) до 2,5 (очень высокая).

С9. Пересчет диапазона Ср от 0 до 2,5 к одной цифре в диапазоне 0 - 9.

1.1. Данные прямого доступа в виде отдельных файлов:

AA 1868 – по наст. время (3 часовые и суточные), месячные и годовые)
(Список и гистограммы геомагнитных возмущений и солнечных пятен)

KP AP 1932 – по н.в. (3 часовые и суточные)

(Список и гистограммы геомагнитных возмущений и солнечных пятен)

AE HV 1957-75, 78-88 (часовые)

AE MIN 1978-881-6;198903;1990-94 (минутные)

DST 1957 – по н.в. (часовые)

PC 1975 – по н.в. (15-минутные)

AMANAS 1959 – по н.в. (3 часовые и суточные)

KMKNKs 1983 – по н.в. (3 часовые)

1.2. Данные прямого доступа в интерактивном режиме

Данные прямого доступа в интерактивном режиме в новой системе "Интерактивный ресурс данных по солнечно-земной физике" - "SPIDR".

Indices: Ар, Кр, Ср, С9, Dst **In SPIDR**

1.3 Данные в других формах

Таблицы индексов.

Публикации МЦД.

2. Внезапные начала. Sudden Commencement 1868 - present

3. Минутные значения компонент геомагнитного поля

3.1 Данные прямого доступа в виде отдельных файлов

This Directory contains Минутные значения компонент геомагнитного поля по обсерваториям России и других республик бывшего Советского Союза. Данные находятся в виде месячных файлов.

3.2 Данные прямого доступа в интерактивном режиме

Данные прямого доступа в интерактивном режиме в новой системе "Интерактивный ресурс данных по солнечно-земной физике" - "SPIDR" 1-Минутные значения компонент геомагнитного поля Мировой сети геомагнитных обсерваторий (453 ст.) **in SPIDR**

4. Среднечасовые значения компонент геомагнитного поля

4.1 Данные прямого доступа в виде отдельных файлов.

Эта директория содержит Среднечасовые значения компонент геомагнитного поля по обсерваториям России и других республик бывшего Советского Союза. В списке этих обсерваторий указаны годы наличия данных в МЧФ. Данные приготовлены в виде годовых файлов. Например, файл "aaa64hv" содержит полные данные obs. Алма-Ата за 1964 D, H и Z компонент. Файл "tkt90_bz"-содержит компоненту Z для 06 месяца 1990 г. Файл "ars73hv_" содержит все данные за год за исключением нескольких дней. Часть данных выставлена в виде месячных таблиц среднечасовых значений. В этом случае в названиях файлов вместо hv написано _tabl.

1. Формат данных приведен после списка обсерваторий.
2. Программа "aaa1_bas.exe" позволяет выбирать данные из годовых файлов в DOS формате.

Список геомагнитных обсерваторий.

OBSERVATORIES	CODE	CO	LAT.	LON.	DATA	YEARS
ALMA ATA	AAA	FSU-Kaz.	43.25	76.92	63 - 72,75-82,84-90	
ARKHANGELSK	ARK	FSU-Rus.	64.60	40.50	82 - 89	
ASHKhabAD	ASH	FSU-Tur.	37.95	58.11	59 - 70,72-85	
BOROK	BOX	FSU-Rus.	58.03	38.97	80 - 91	
CAPE CHELYUSKIN	CCS	FSU-Rus.	77.72	104.28	57 - 85	
CAPE WELLEN	CWE	FSU-Rus.	66.16	190.17	57 - 87	
DIXON ISLAND	DIK	FSU-Rus.	73.54	80.56	57 - 86	
HEISS ISLAND	HIS	FSU-Rus.	80.62	58.05	58 - 69	
IRKUTSK	IRT	FSU-Rus.	52.46	104.04	57 - 90	
KARAGANDA	KGD	FSU-Kaz.	49.82	73.08	65 - 76, 80,84-89	
KAZAN	KZN	FSU-Rus.	55.83	48.85	64 - 74, 78-89	
KIEV	KIV	FSU-Ukr.	50.72	30.30	58 - 91	
LENINGRAD	LNN	FSU-Rus.	59.95	30.71	48 - 88	
LVOV	LVV	FSU-Ukr.	49.90	23.75	57 - 72,78	
MAGADAN	MGD	FSU-Rus.	60.12	151.02	66 - 89	
MINSK	MNK	FSU-Rus.	54.50	27.88	61 - 89	
MIRNY	MIR	AY	-66.55	93.02	56 - 85	
MOLODEZHAYA	MOL	AY	-67.67	45.85	65 - 77	
MOSCOW	MOS	FSU-Rus.	55.48	37.31	58 - 89	

MURMANSK	MMK	FSU-Rus.	68.95	33.05	59 - 80
NOVOKAZALINSK	NKK	FSU-Kaz.	45.80	62.10	80
NOVOLAZAREVSKAYA	NVL	AY	-70.77	11.83	61 - 78
NOVOSIBIRSK	NVS	FSU-Rus.	55.03	82.90	67 - 91,94,95
OASIS	OAS	AY	-66.30	100.72	57 - 58
ODESSA	ODE	FSU-Ukr.	46.78	30.88	57 - 91
P. TUNGUSKA	POD	FSU-Rus.	61.60	90.00	69 - 91
PETROPAVLOVSK	PET	FSU-Rus.	52.90	158.43	69 - 90
PIONERSKAYA	PIO	AY	-69.73	95.50	57,58,71,72
SVERDLOVSK(V.DUB)	SVD	FSU-Rus.	56.73	61.07	45-52,54,56-74,79,80
SVERDLOVSK(ARTI)	ARS	FSU-Rus.	56.43	58.57	73 - 88
TASHKENT	TKT	FSU-Uzb.	41.33	69.62	57 - 71,80,84-91
TBILISI	TFS	FSU-Geo.	42.09	44.71	59 - 90
TIKHAYA BAY	TKH	FSU-Rus.	80.33	52,80	57
TIXIE BAY	TIK	FSU-Rus.	71.58	129.00	57 - 86
VLADIVOSTOK	VLA	FSU-Rus.	43.78	132.03	57 - 89
VOSTOK	VOS	AY	-78.45	106.87	58 - 61,63-85
YAKUTSK	YAK	FSU-Rus.	62.02	129.72	57 - 89
YUZHNO SAKHALINS	YSS	FSU-Rus.	46.95	142.72	57 - 88

Формат МЦД среднечасовых значений

1-3	A3	OBSERVATORY 3-LETTER CODE
4-5	I2	Y (01-12)
8	I1	ELEMENT (D, H EAR (last 2 digits, 82=1982)
6-7	I2	MONTH, F, X, Y, or Z)
9-10	I2	DAY OF MONTH (01-31)
11-12	I2	Blanks for hourly values. Values of hourly (00-23) for 2.5 minute values.
13-15	A3	Arbitrary
16	I1	Blank for data since 1900, 8 for data before.
17-20	I4	Tabular base, in degrees for D and I, hundreds of nanoTeslas (gammas) for the intensity elements.
21-116	24I4	24 Twenty-four 4-digit Hourly Values for the day. Values are in tenth-minutes for D and nanoTeslas (gammas)for the intensity elements. Or twenty-four 4-digit 2.5 minute values in the hour. A missing value is identified by 9999.
117-120	I4	Daily Mean or Hourly for the 2.5 minute data.

4.2 Данные прямого доступа в интерактивном режиме

Данные прямого доступа в интерактивном режиме в новой системе "Интерактивный ресурс данных по солнечно-земной физике" - "SPIDR". Среднечасовые значения компонент геомагнитного поля Мировой сети геомагнитных обсерваторий (453 ст.) **in SPIDR**

4.3 Данные в других формах

Таблицы часовых значений компонент геомагнитного поля.

Публикации МЦД.

5. Среднесуточные значения компонент геомагнитного поля

Эта директория содержит среднесуточные значения компонент геомагнитного поля обсерватории Тбилиси (1880 - 1991). Эта директория приготовлена институтом геофизики Академии наук Республики Грузия.

6. Каталоги геомагнитных пульсаций

Каталоги геомагнитных пульсаций, зарегистрированных на obs. Борк.

7. Аналоговые магнитограммы

7.1. Микрофильмы и микрофиши аналоговых магнитограмм с 1957 г Мировой сети геомагнитных станций. Эта директория содержит каталог магнитограмм МЦД по СЗФ, Москва

7.2. В 2002г. МЦД по СЗФ совместно с Центром изучения геофизических данных ИФЗ РАН (ЦИГЕД) и Комиссией МСНС по МЦД данных начал работы по международному проекту «Спасение магнитограмм обсерваторий бывшего Советского Союза». Основная задача проекта - спасение данных обсерваторий путем их фотографирования цифровой камерой непосредственно на обсерваториях и последующего формирования базы цифровых изображений аналоговых магнитограмм в МЦД по СЗФ с возможностью удаленного доступа и поиска данных по сети Интернет. В 2002г. была выполнена съёмка цифровой камерой всех магнитограмм obs. Львов за 1993-2001 гг. и создан прототип базы данных цифровых изображений магнитограмм, доступный в сети Интернет, включающий в себя магнитограммы obs. Львов и отсканированные в МЦД данные obs. Арти, Магадан, Москва.

В ЦИГЕДе ИФЗ РАН разработаны алгоритм и программное обеспечение по автоматической оцифровке сканированных геомагнитных регистраций, используя математическую морфологию для распознавания и оцифровки кривых. Пользователь может выбрать из базы данных отсканированную магнитограмму и, используя программу оцифровки, перевести аналоговую запись в цифровую форму.

Схема всего цикла приведена ниже:





База данных цифровых изображений магнитограмм имеет иерархическую структуру: вид регистрации, имя обсерватории, год, день.

Для удобства пользователей представлены годовые «музыкальные диаграммы» Кр индексов. Пользователь может, «кликнув» интересующие его Кр, получить изображение магнитных вариаций для соответствующего дня.

Часть суточных записей разбиты на три части из-за ограниченных размеров используемых сканеров.

Магнитограммы сканировались в МЦД, в Москве, Львовские – непосредственно на обсерватории цифровой камерой.

Список отсканированных магнитограмм приведен в таблице.

	Обсерватории	годы	Ц, изображения
	ARTI	1999-2001	3352
	LVOV	1993-2001	3287
	MOSCOW	1992-1997	6614
	MAGADAN	1997-2001	4423
Всего	4	22 ст-лет	1 7676

Сканированные магнитограммы выставлены в Интернет на нашем сайте:

http://www.wdcb.ru/stp/data/Images_of_Magnetograms/index.html

Сетевой интерактивный ресурс данных по солнечно-земной физике SPIDR является распределенной сетью синхронных баз данных и сервисных программ, которые синхронизированы в реальном времени в Мировых центрах данных в Болдере, Москве, Кейптауне, Пекине, Сиднее и Нагойа. Узел системы SPIDR обычно реализуется на компьютерном кластере и обеспечивает параллельный доступ к сети тематических баз данных, интерактивную визуализацию временных рядов, карт и изображений и выборку многодисциплинарных данных, а также поиск характерных событий в "космической погоде" в терминах естественного языка с применением нечеткой логики. Московский узел SPIDR находится по адресу <http://clust1.wdcb.ru/spidr>.

Исторический архив космической погоды включает в себя геомагнитные и солнечные индексы, вариации магнитного поля Земли,

параметры ионосферы, межпланетного магнитного поля и солнечного ветра, каталог солнечных вспышек, данные со спутников GOES, DMSP и YHOCON.

Все данные в системе SPIDR (также как и исходные тексты программ самой системы) открыты, для загрузки данных на диск клиента требуется регистрация пользователя с указанием как минимум имени и адреса электронной почты, визуализация и поиск данных доступны анонимному пользователю.

Каждый узел SPIDR образован web-сервером, связанным с сервером приложений, который, в свою очередь, связан с несколькими локальными или распределенными серверами баз данных. Основные задачи сервера приложений – доступ к мета-данным, интеллектуальный поиск данных, визуализация, моделирование, и доставка данных пользователям. Web-сервер осуществляет интерактивную связь с сервером приложений по протоколу HTTP. Программное обеспечение SPIDR написано на языке Java, что делает систему масштабируемой и независимой от операционной системы конкретного сервера приложений.

Каждый сервер SPIDR имеет интерфейс управления базами данных, который позволяет выполнять модификацию данных удаленным пользователям с правами администратора по сети Интернет. Узлы системы SPIDR автоматически обмениваются обновлениями баз данных и программного обеспечения.

Система допускает интеграцию с вычислительными моделями околоземной среды и космической погоды в реальном времени. Распределенная архитектура системы является ключевым фактором для сокращения времени ожидания при визуализации мультимедийных данных и быстрой доставки данных на компьютеры пользователей для последующей обработки и анализа.

Л и т е р а т у р а

1. *Жижин М.Н., А. Бурцев, Е.П. Харин.* Интерактивный ресурс данных по солнечно-земной физике. Труды конференции по физике солнечно-земных связей, Иркутск, 24-29 сентября 2001г. Сборник "Солнечно-земная физика", Вып. 2 (115), Иркутск, 2002. С. 119-123.