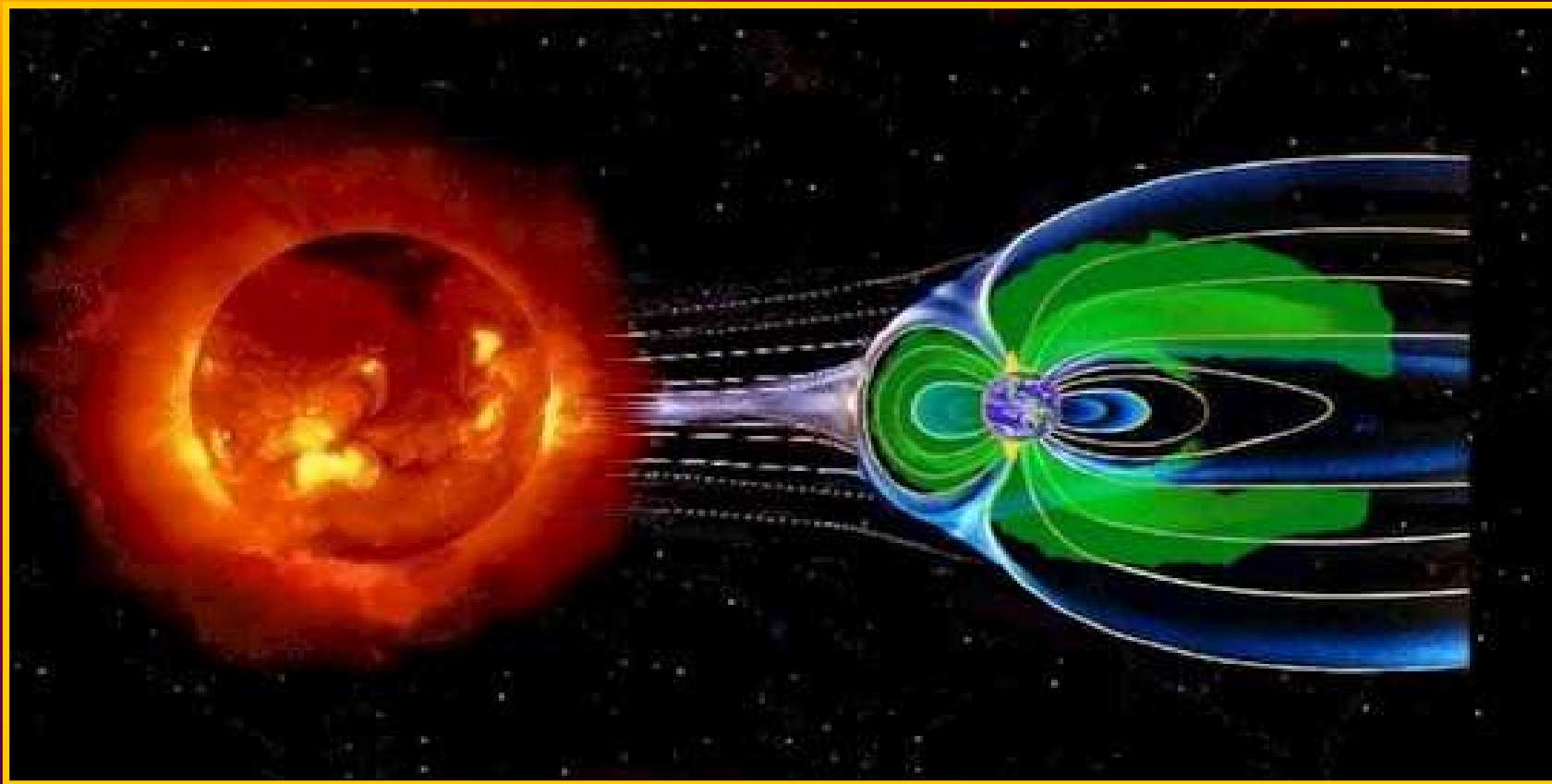


Центр прогнозов космической погоды ИЗМИРАН

С.П. Гайдаш, А.В. Белов, А.А. Абунин, М.А. Абунина

Космическая погода – это комплекс явлений в околоземном космическом пространстве и на Земле, связанных с процессами на Солнце и в межпланетном пространстве



Аналогия с обычной погодой ...





Космическая погода

- это

ветра,

ливни,

бури

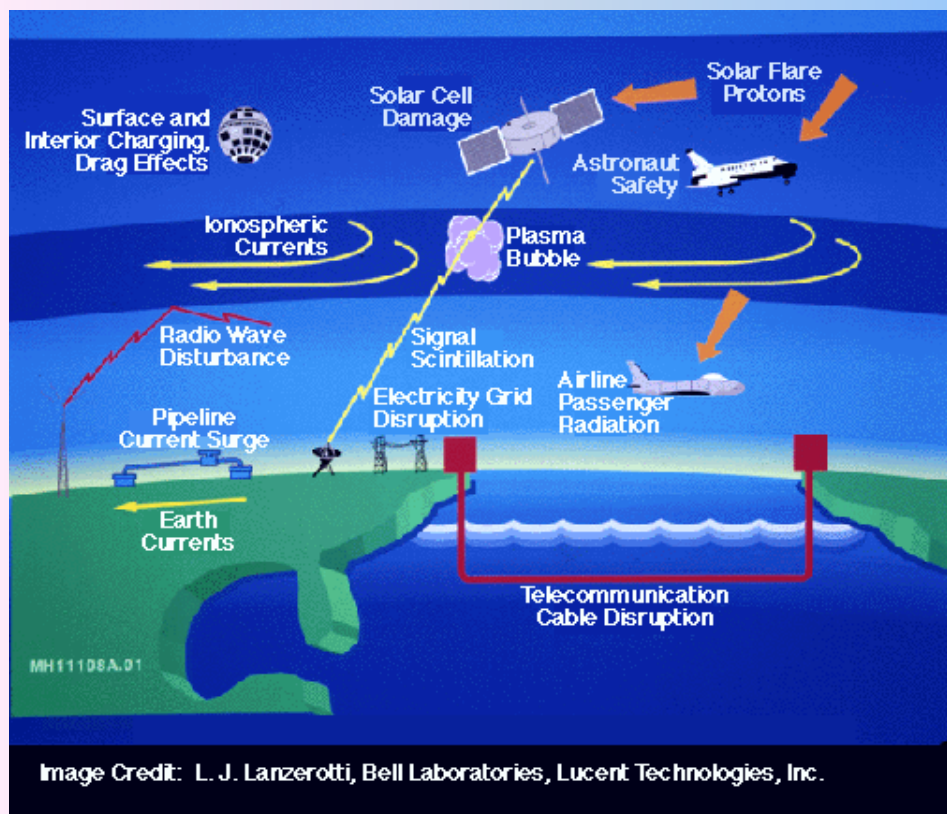
... только

ветер – Солнечный,

ливни – из заряженных частиц,

а бури - магнитные

Влияние космической погоды на работу технических систем



- Повреждения электроники и датчиков космических аппаратов, деградация солнечных батарей
- Потеря орбиты и ориентации ИСЗ
- Сбои в работе авионики
- Радиационная опасность космических полетов и трансполярных авиаперелетов
- Нарушение радиосвязи
- Ошибки в работе GPS
- Наведенные токи в линиях электропередачи, подводных кабелях и в трубопроводах
- Сбои в работе автоматики железных дорог

С августа 1998 г. – Центр прогнозов геофизической обстановки

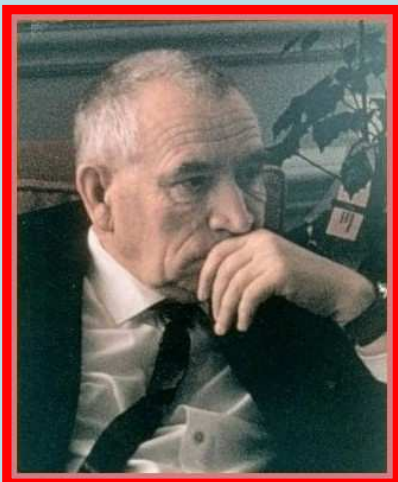


- Традиции

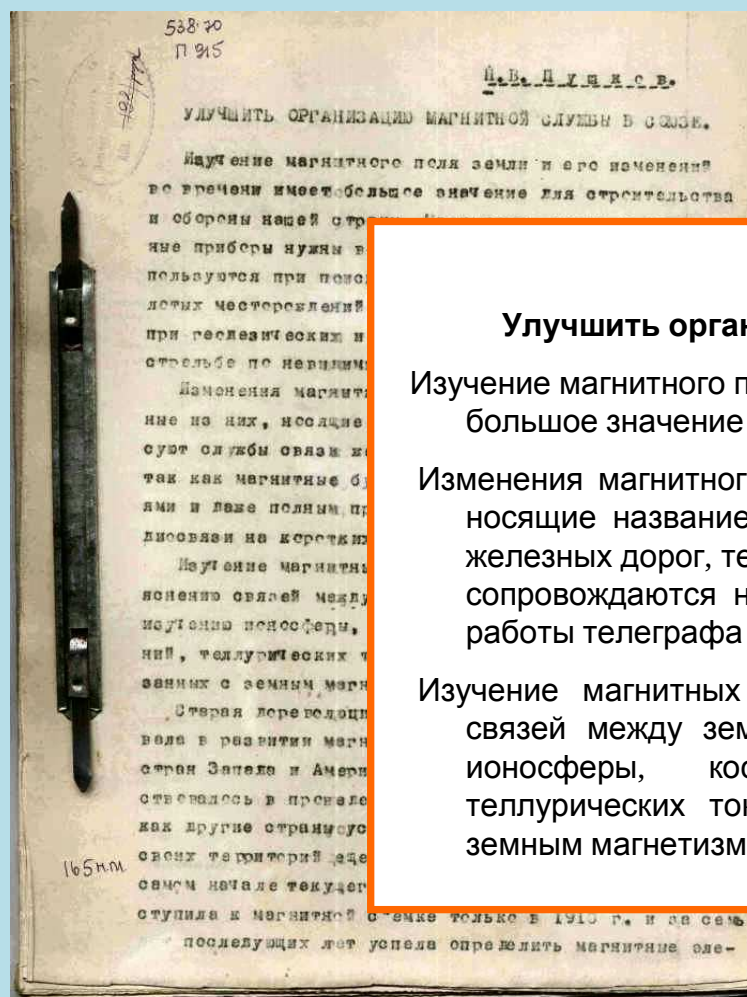
- Уникальные возможности
ИЗМИРАН

- Практические потребности

С 2010 г. – Центр прогнозов космической погоды



Немного истории ...

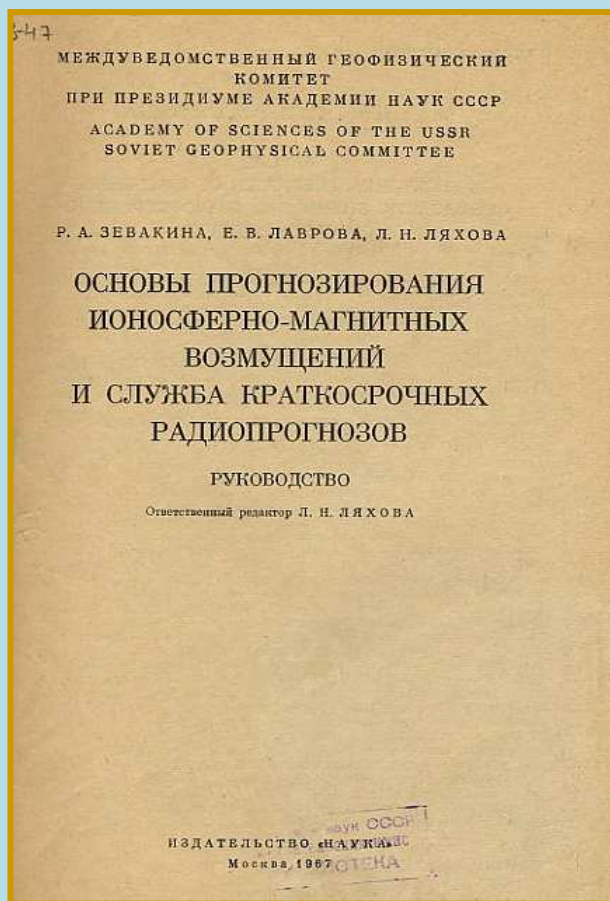


Н.В.Пушков 1940 год

Улучшить организацию магнитной службы в Союзе

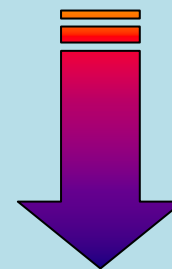
- Изучение магнитного поля земли и его изменений во времени имеет большое значение для строительства и обороны страны...
- Изменения магнитного поля, особенно наиболее сильные из них, носящие название магнитных бурь, интересуют службы связи железных дорог, телеграф, радио, так как магнитные бури часто сопровождаются нарушениями и даже полным прекращением работы телеграфа и радиосвязи на коротких радиоволнах.
- Изучение магнитных явлений может помочь также выяснению связей между земными и солнечными явлениями, изучению ионосферы, космических лучей, полярных сияний, теллурических токов и других явлений, тесно связанных с земным магнетизмом...

Традиции ИЗМИРАН



**Раиса Афанасьевна Зевакина
Тамара Семёновна Керблай
и многие другие ...**

**Научный потенциал
и опыт ИЗМИРАН**



**Центр прогнозов
космической погоды
ИЗМИРАН**

Элементы системы прогнозирования

Входные данные

Базы данных

Модели

Методики

Ежедневное прогнозирование

Верификация

Техническая инфраструктура

Кадры

Космические данные:

- ACE
- SOHO
- GOES
- SDO
- PROBA
- STEREO



Наземные данные:

- солнечные обсерватории
- радиоастрономические обсерватории
- мировая сеть геомагнитных обсерваторий
- сеть станций космических лучей
- результаты работы научных

Формат данных:

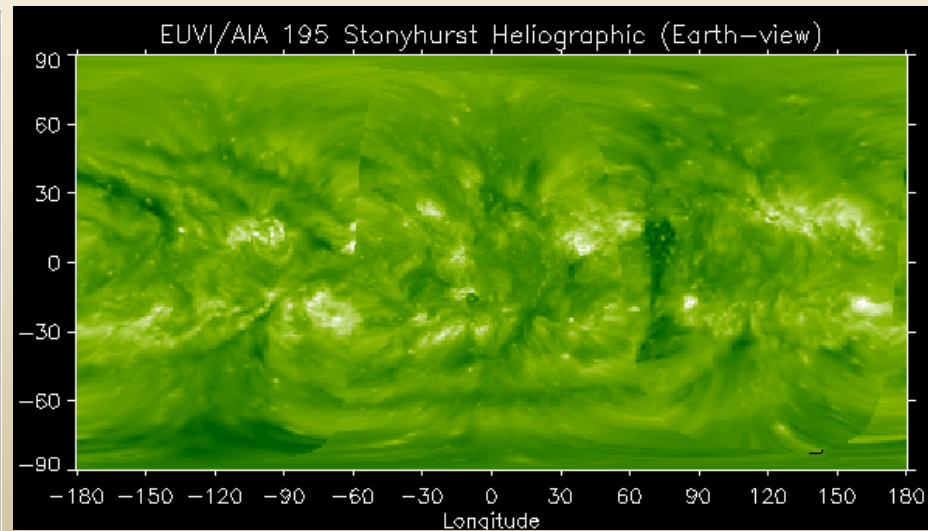
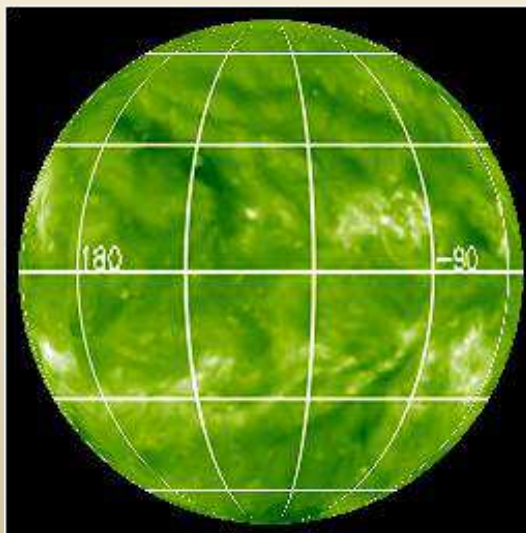
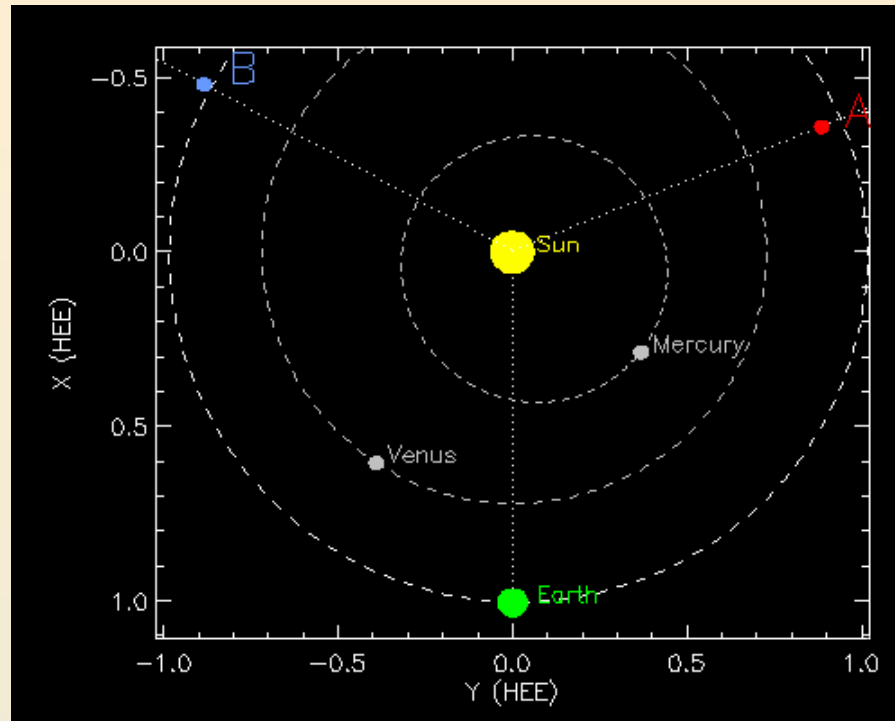
- таблицы
- графики
- изображения
- видео

Входная информация

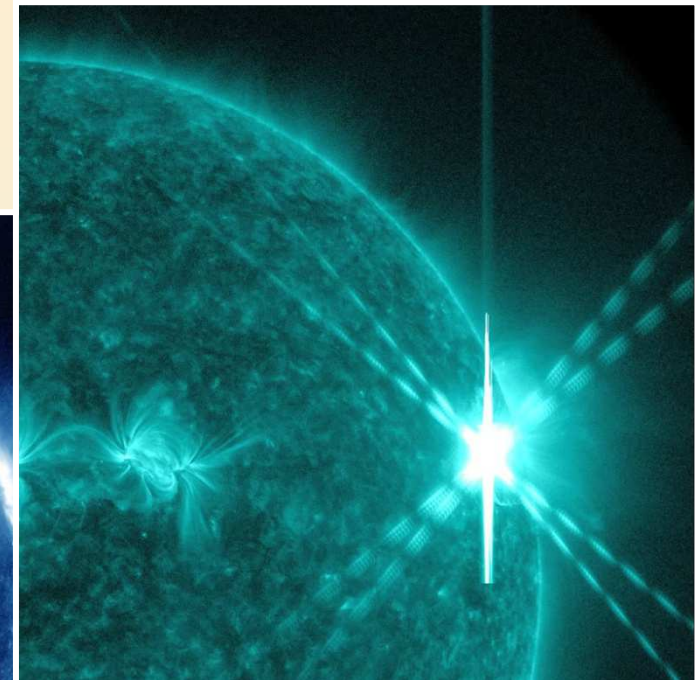
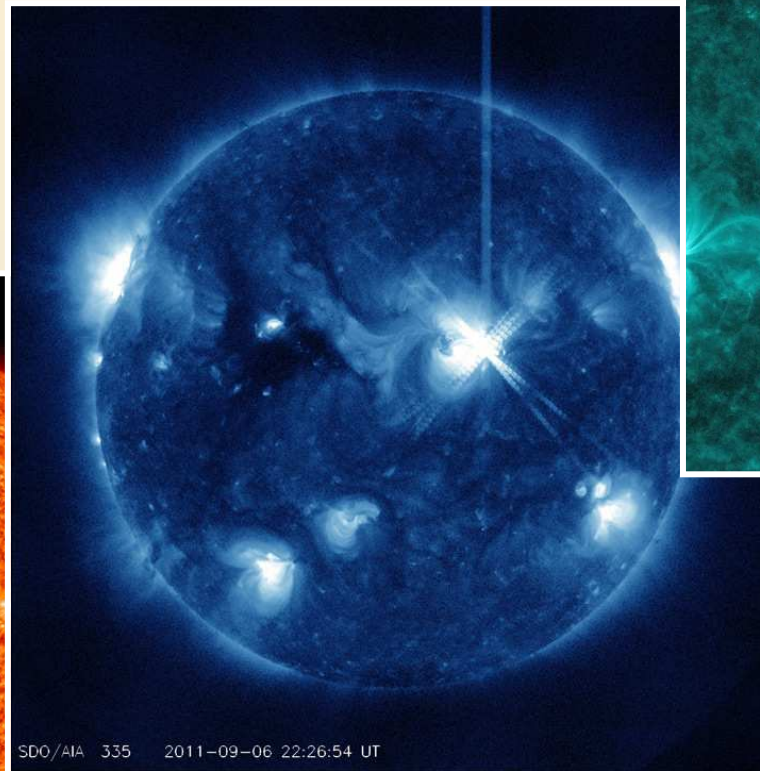
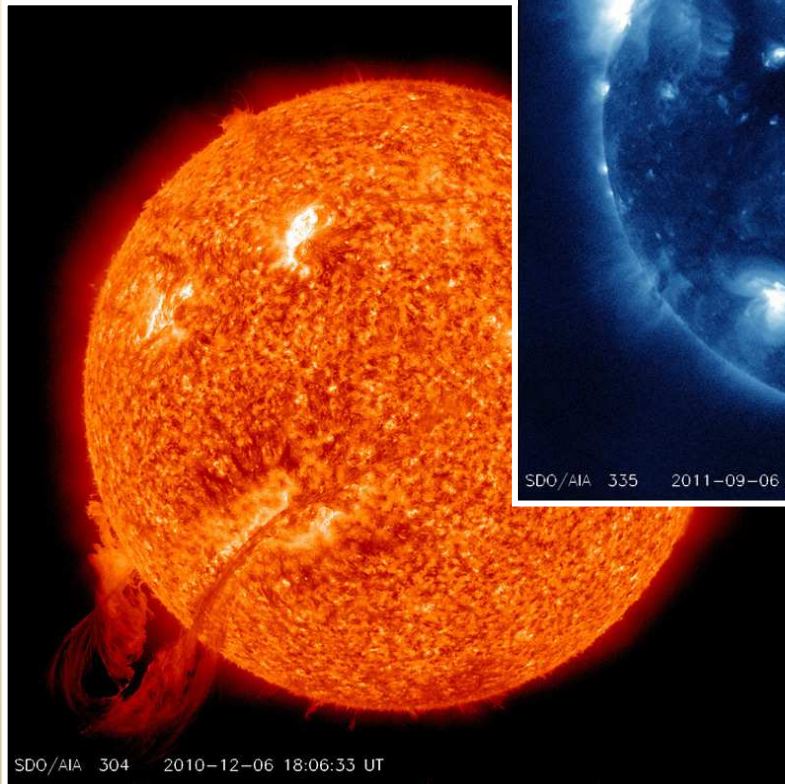
Вид данных:

- снимки и видео Солнца в оптическом диапазоне, в ультрафиолетовых и рентгеновских лучах, данные коронографов
- фотосферные магнитные поля
- радиоизлучение Солнца
- параметры солнечного ветра
- потоки частиц
- вариации магнитного поля на Земле и в межпланетном пространстве
- вариации космических лучей
- результаты прямых измерений и прогнозы мировых прогностических центров

STEREO (Solar TERrestrial RElations Observatory)

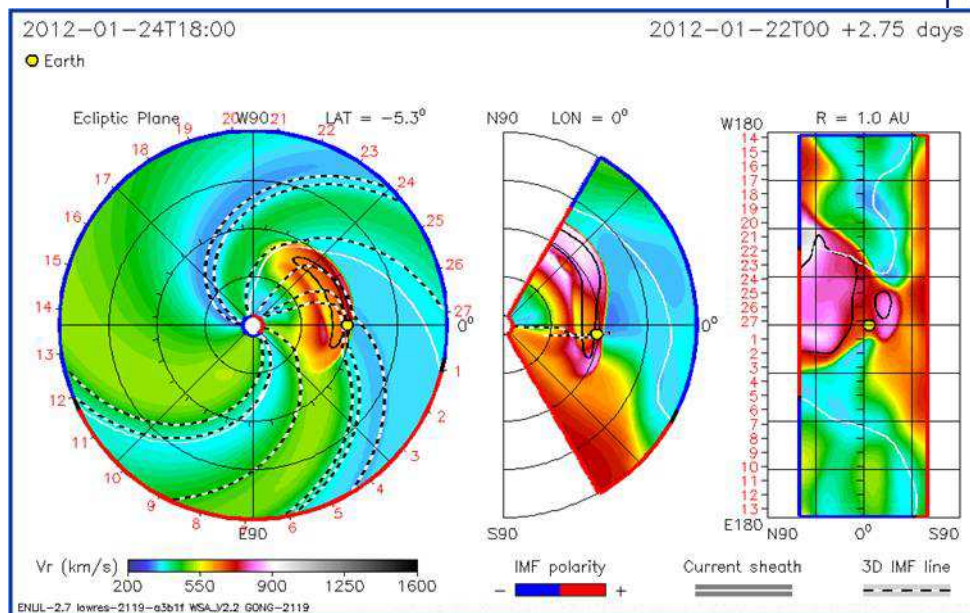
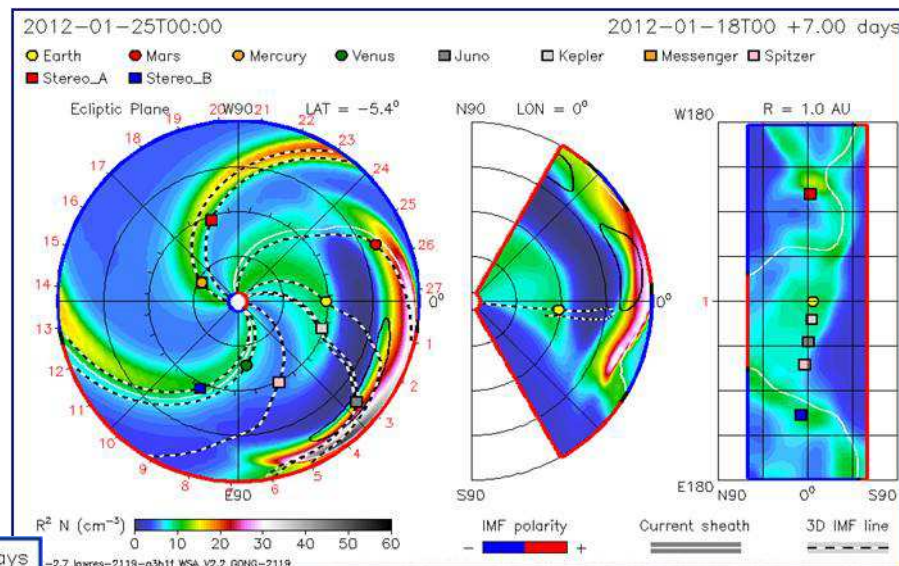
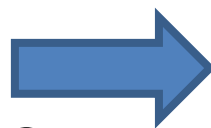


SDO (Solar Dynamics Observatory)



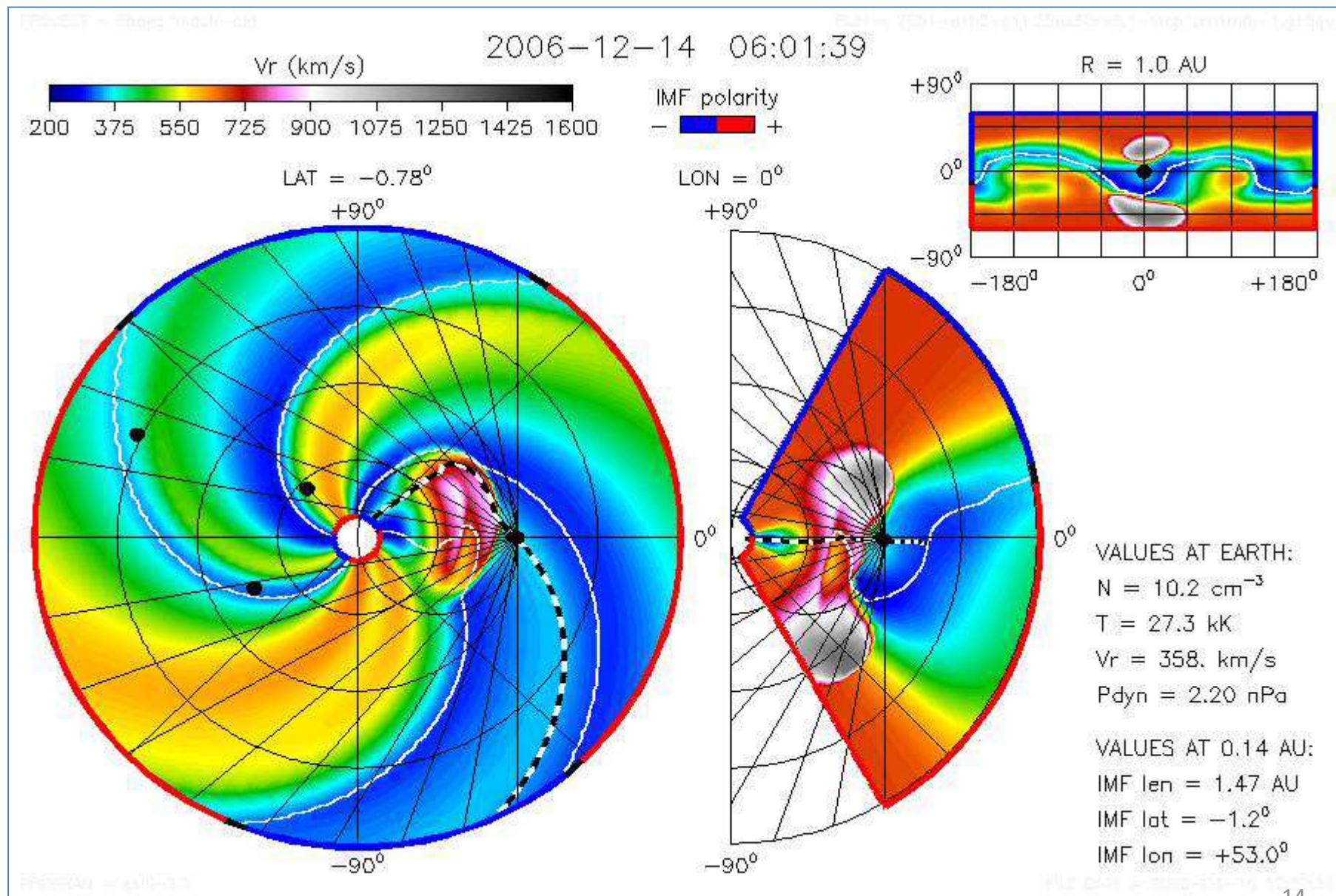
Модель распространения возмущения в межпланетной среде

по плотности
28 января 2012 год



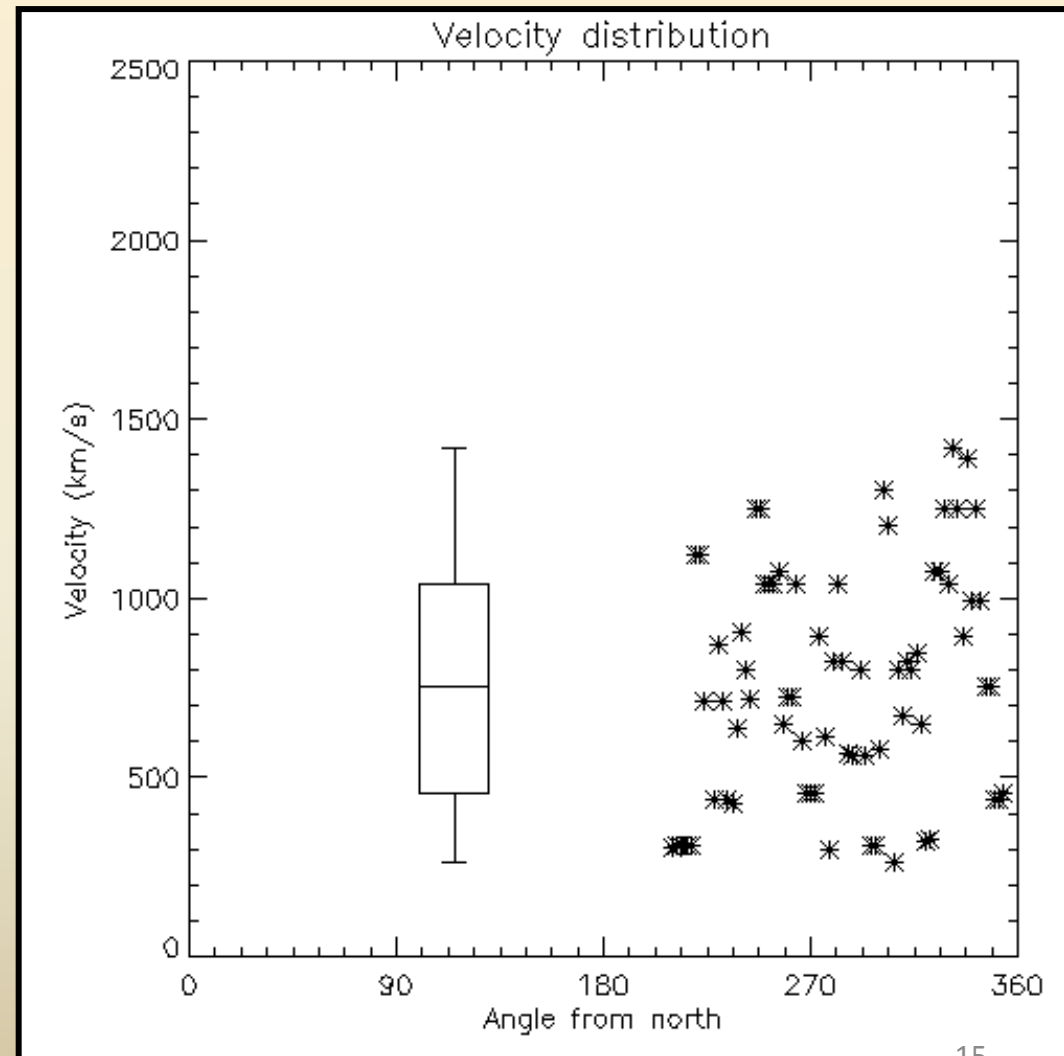
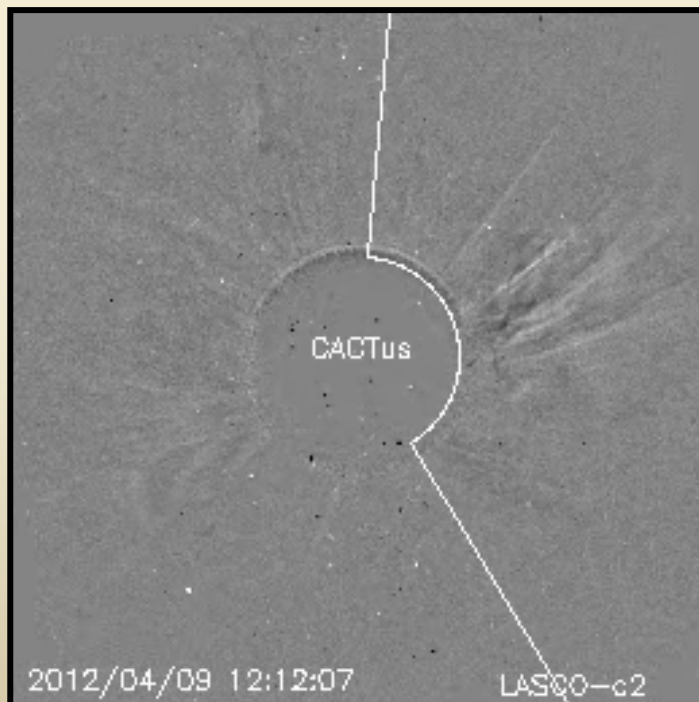
← по скорости
26 января 2012 год

2006 December 13 ICME Event



Определение CME при помощи «CACTUS» - Computer Aided CME Tracking

Распределение по
скоростям →
9 апреля 2012 года



УЛЬТРАФИОЛЕТОВАЯ/МАГНИТНАЯ ДИАГНОСТИКА

И.М. Черток, А.В. Белов, В.В. Гречнев, А.А. Абунин

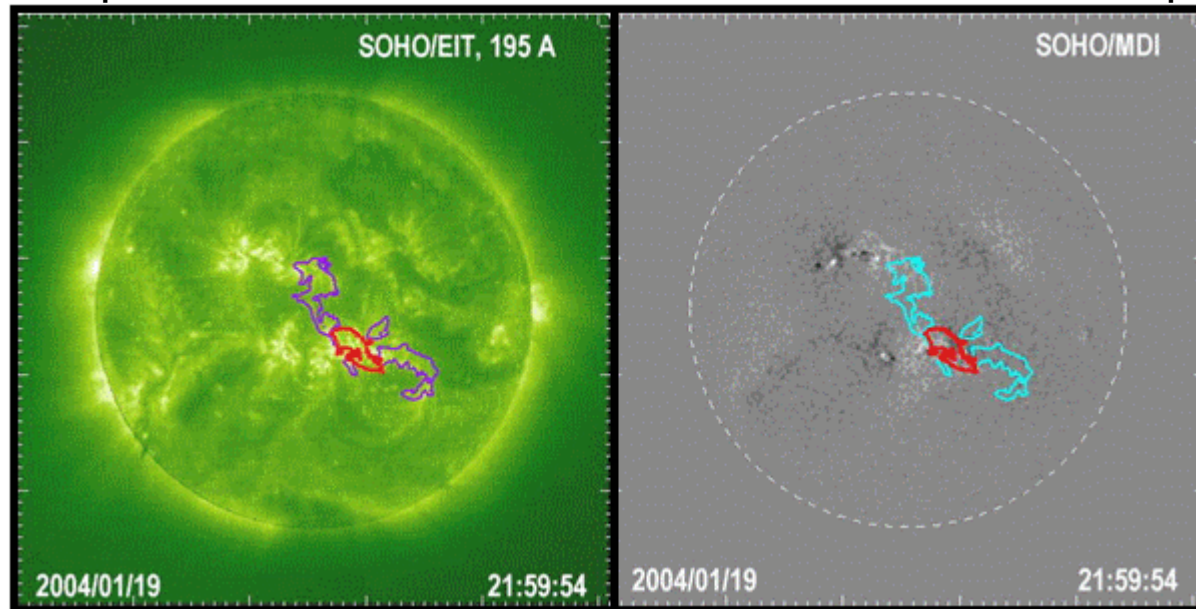
Диагностика геоэффективности солнечных эрупций по их проявлениям в крайнем УФ диапазоне (**SOHO/MDI**) ~ **3-4** дня

суммарный магнитный поток >> транзитное время
>> величина **Dst**-индекса
>> величина Форбуш-эффекта

В разработке:

❖ переход на **SDO/HMI**

❖ определение знака **Bz-компоненты** в облаке выброса



Параметры:

магнитные потоки
диммингов (**Φ_{dim}**)
и аркад (**Φ_{arc}**),
суммарный поток

$$\Phi = \Phi_{dim} + \Phi_{arc}$$

**Chertok et al.,
Solar Phys., 2012**

Техническая инфраструктура



Мультиплексирование

Дублирование

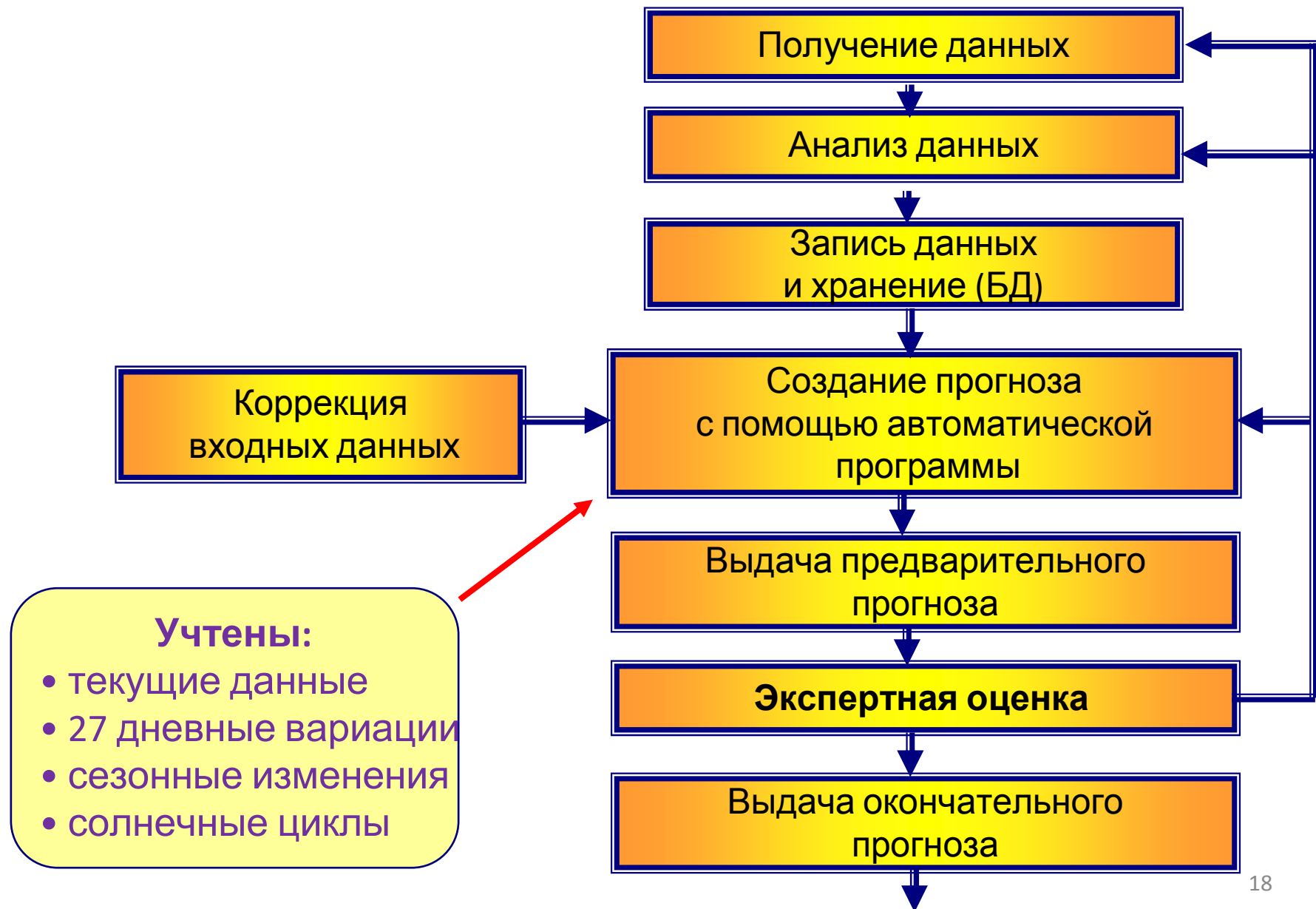
Резервирование

Многопотокное видео

Автономность

Закрытая
система
передачи
данных

Блок-схема автоматизированной системы прогнозирования



Ежедневные прогнозы

- геомагнитный прогноз на 1 - 3 суток
- геомагнитный прогноз на 6 - 8 суток с указанием среднесуточного A_p и максимального значения трехчасового K_p
- прогноз солнечной ($F_{10,7}$) и геомагнитной (A_p) активности на 55 суток
- обзор космической погоды и прогноз на 45 суток (для планирования запусков)
- прогноз флюенса электронов с энергией >2 МэВ на геостационарной орбите) на 28 дней
- прогноз и предупреждение об угрожающей ситуации и возможности развития СПС на 2 дня
- прогноз протонных возрастаний на 28 дней
- обзор и прогноз основных параметров космической погоды с прогнозом протонных возрастаний
- обзор и прогноз основных параметров космической погоды на 3 суток в табличном виде



• поддержание собственного сайта в Интернете (продолжение)

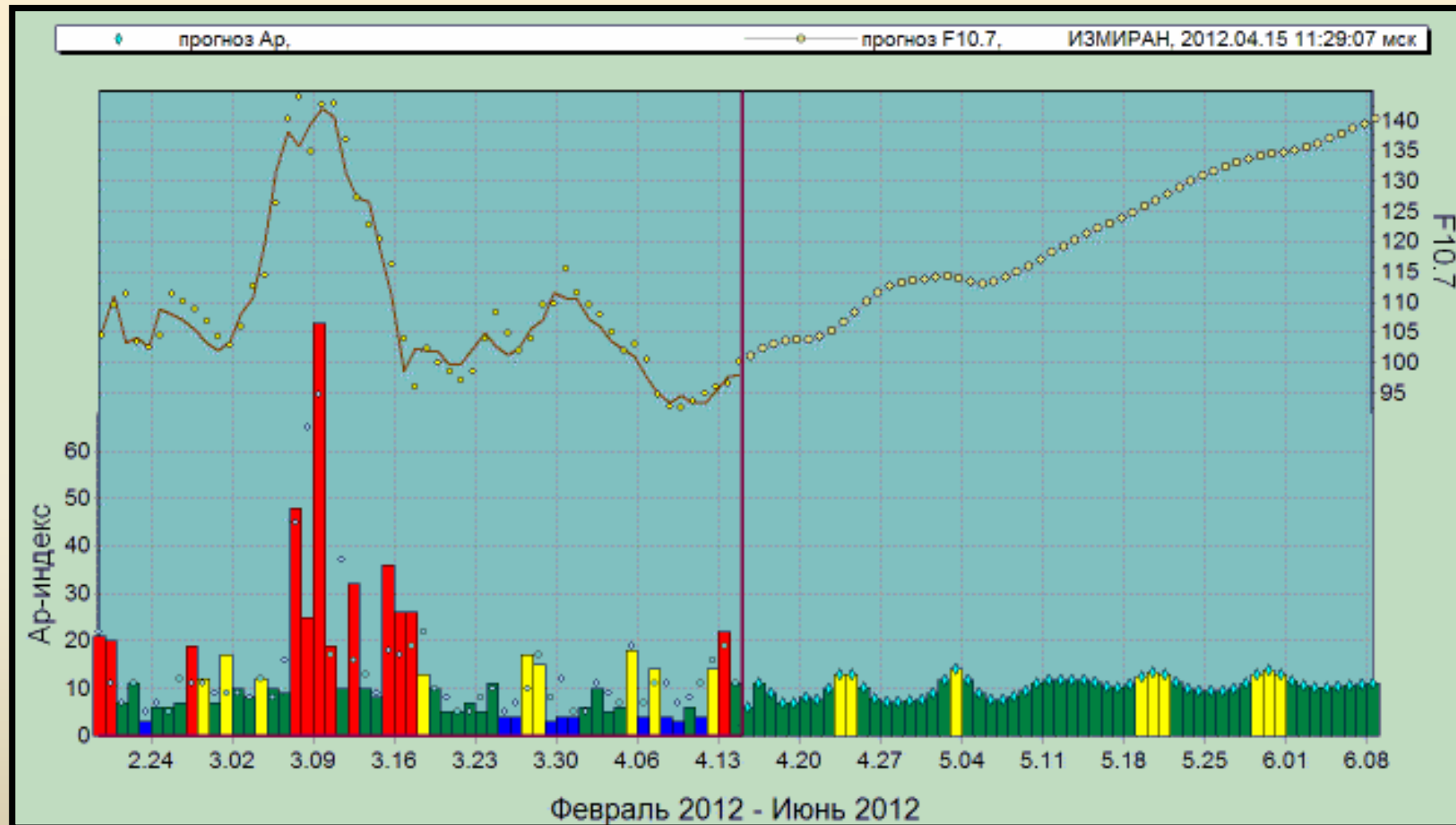
Ежедневные прогнозы

- обновление страницы «космическая погода» на сайте Роскосмоса
- обновление страницы «космическая погода» на сайте ФГУП «ЦЭНКИ»
- прогноз вероятности наблюдения полярного сияния в различных пунктах Финляндии

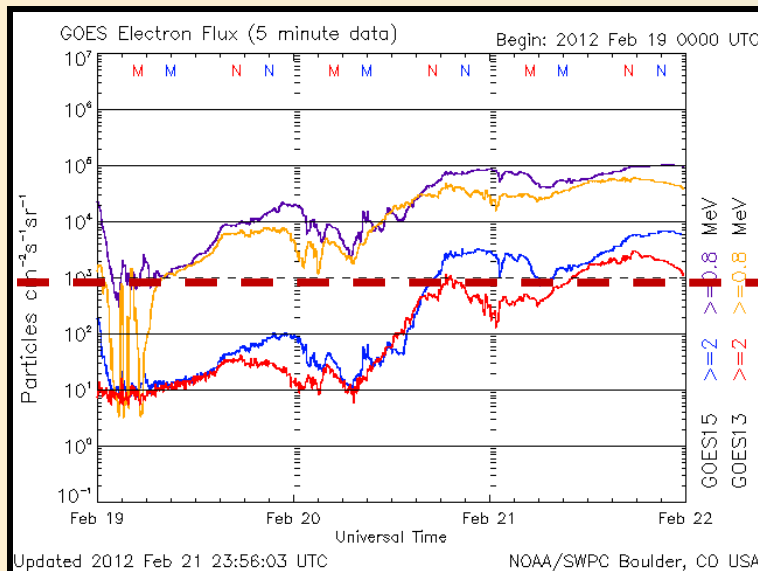
Дополнительно:

- прогноз космической погоды для Государственной комиссии на принятие решения о заправке РКН и запуске (перед каждым запуском)
- еженедельные и месячные прогнозы солнечной и геомагнитной активности
- долгосрочные прогнозы (на год и десятки лет)
- участие в тестовых кампаниях по программе МККМ
- справки и аналитические обзоры по специальным запросам

Прогноз солнечной (F10.7) и геомагнитной (Ap) на 55 суток



Прогнозирование суточного потока электронов на геостационарной орбите

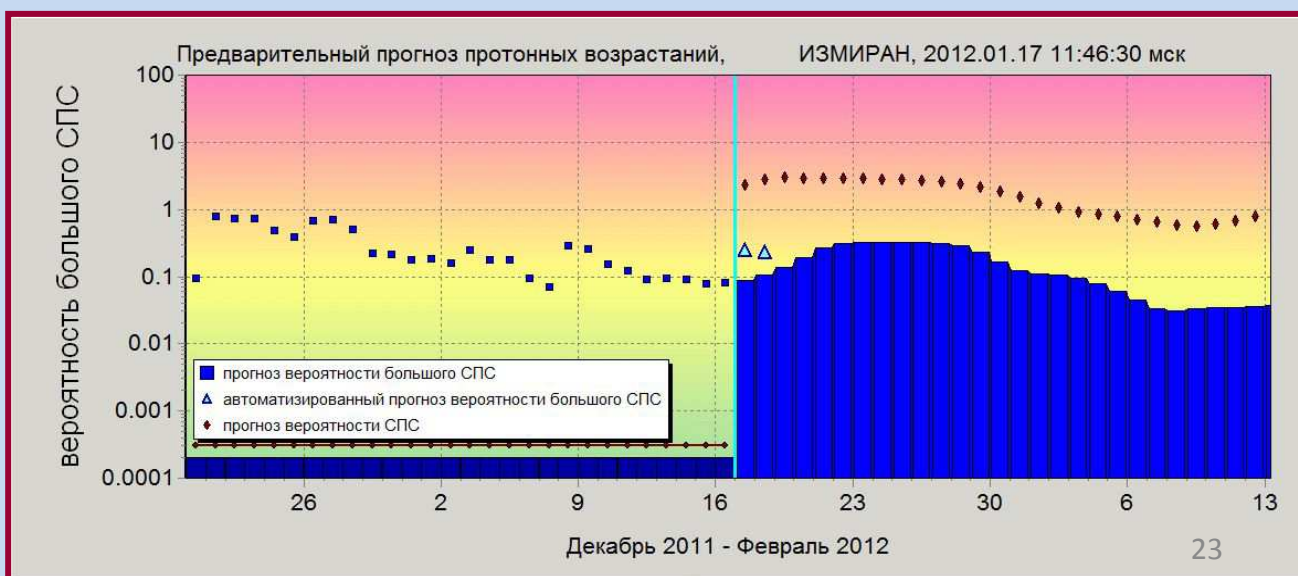
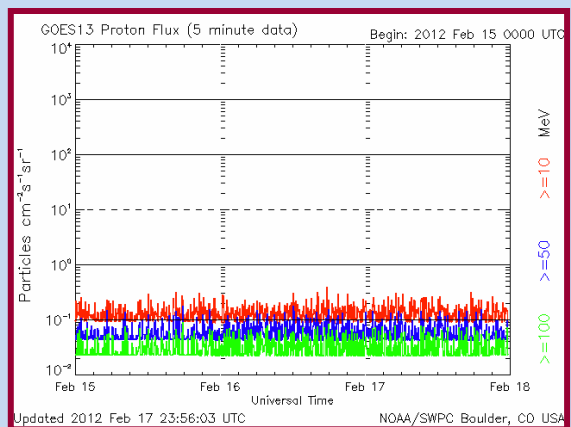
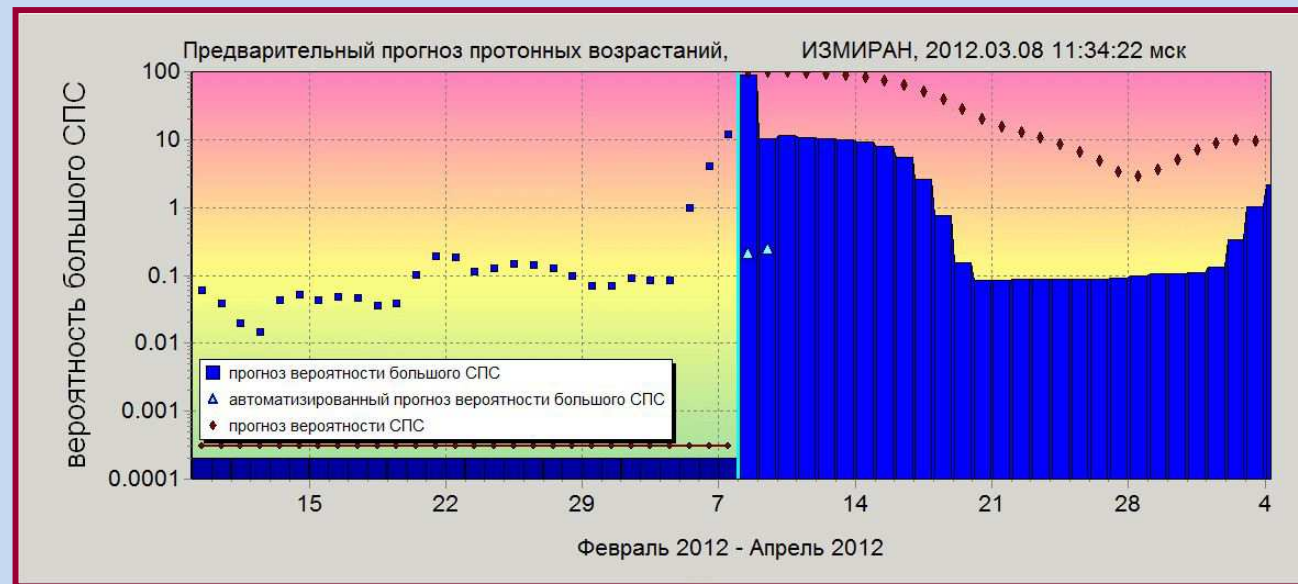
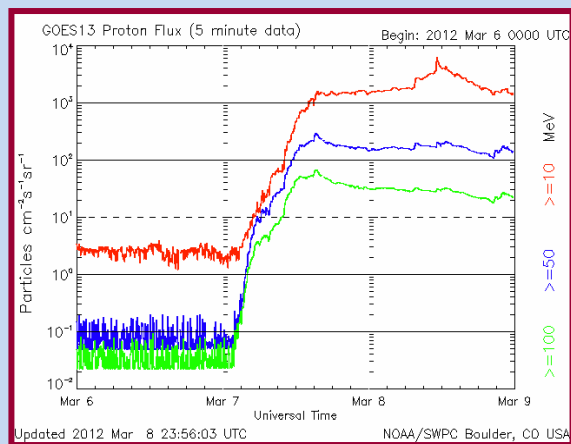


5-minute GOES-15 Solar Particle and Electron Flux

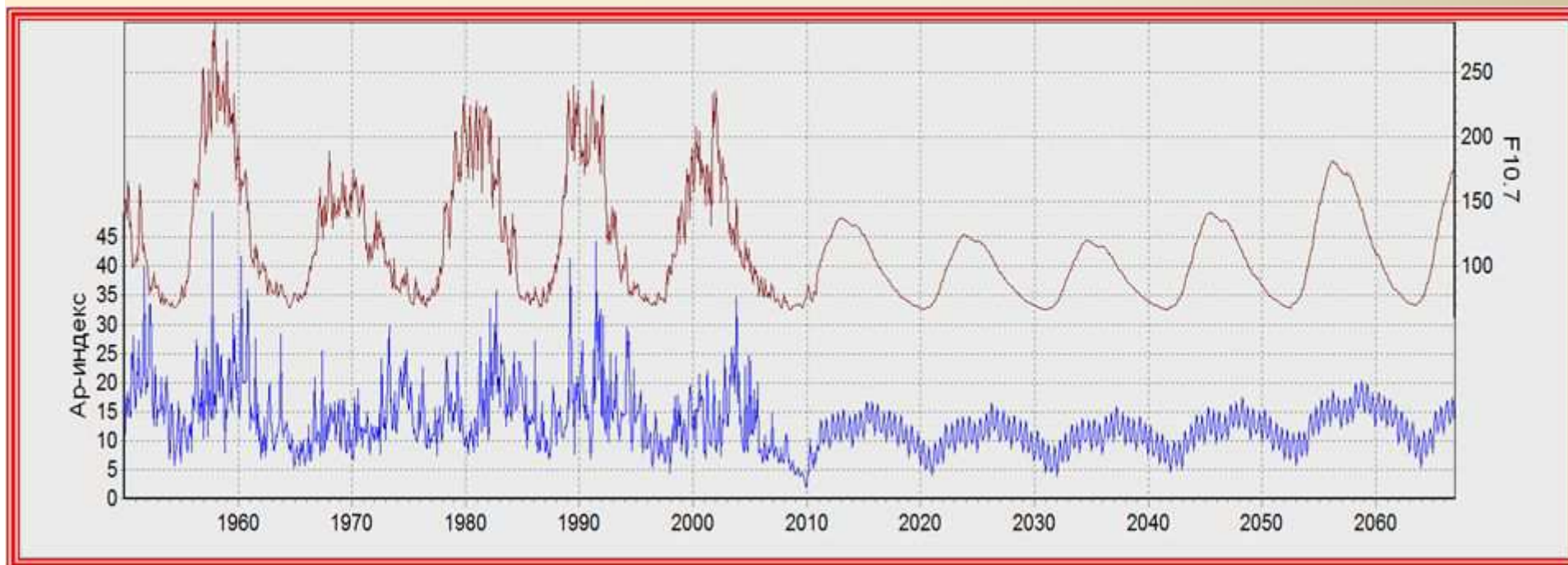
#	Modified Seconds	# UTC Date Time	Julian of the	# YR MO DA HHMM	Day	Day	P>1	P>5	P>10	P>30	P>50	P>100	E>0.8	E>2.0	E>4.0
2012 04 05 0000	56022	0	5.48e+00	2.78e-01	1.65e-01	1.10e-01	7.29e-02	4.71e-02	2.32e+04	2.62e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0005	56022	300	5.69e+00	6.46e-01	3.45e-01	8.53e-02	4.63e-02	2.06e-02	2.28e+04	2.39e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0010	56022	600	4.87e+00	4.26e-01	2.43e-01	8.69e-02	4.63e-02	2.06e-02	2.20e+04	2.21e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0015	56022	900	2.14e+00	1.88e-01	1.68e-01	1.03e-01	8.40e-02	3.37e-02	2.18e+04	2.10e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0020	56022	1200	3.72e+00	4.60e-01	2.71e-01	6.87e-02	4.45e-02	2.06e-02	2.16e+04	1.98e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0025	56022	1500	4.62e+00	8.64e-01	4.84e-01	8.19e-02	4.63e-02	2.06e-02	2.20e+04	2.07e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0030	56022	1800	4.35e+00	6.46e-01	2.16e-01	7.46e-02	6.84e-02	4.96e-02	2.20e+04	2.09e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0035	56022	2100	3.43e+00	5.06e-01	2.84e-01	7.78e-02	4.62e-02	2.06e-02	2.18e+04	2.00e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0040	56022	2400	1.63e+00	1.50e-01	1.30e-01	7.52e-02	4.60e-02	2.06e-02	2.08e+04	1.81e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0045	56022	2700	3.91e+00	3.55e-01	1.18e-01	6.23e-02	5.60e-02	3.72e-02	2.08e+04	1.75e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0050	56022	3000	2.66e+00	4.73e-01	2.67e-01	7.99e-02	4.62e-02	2.06e-02	2.08e+04	1.77e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0055	56022	3300	2.53e+00	3.37e-01	1.59e-01	4.56e-02	3.93e-02	2.06e-02	2.04e+04	1.66e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0100	56022	3600	2.98e+00	4.29e-01	2.48e-01	9.46e-02	5.80e-02	3.23e-02	1.75e+04	1.24e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0105	56022	3900	2.23e+00	2.39e-01	1.15e-01	8.21e-02	7.58e-02	5.71e-02	1.67e+04	1.14e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0110	56022	4200	2.50e+00	2.29e-01	1.29e-01	8.19e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.77e+04	1.39e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0115	56022	4500	3.40e+00	3.46e-01	1.20e-01	8.53e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.68e+04	1.25e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0120	56022	4800	3.46e+00	4.14e-01	1.96e-01	8.42e-02	6.52e-02	2.76e-02	1.70e+04	1.30e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0125	56022	5100	4.07e+00	8.79e-01	3.52e-01	8.16e-02	5.04e-02	2.49e-02	1.76e+04	1.33e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0130	56022	5400	3.35e+00	3.16e-01	9.01e-02	5.69e-02	4.33e-02	2.24e-02	1.64e+04	1.17e+02	-1.00e+05				
2012 04 05 0135	56022	5700	2.55e+00	3.31e-01	2.31e-01	8.37e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.39e+04	8.84e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0140	56022	6000	2.76e+00	1.90e-01	8.93e-02	5.56e-02	4.16e-02	2.06e-02	1.25e+04	7.68e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0145	56022	6300	3.14e+00	5.88e-01	3.99e-01	8.83e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.27e+04	8.08e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0150	56022	6600	2.06e+00	4.36e-01	3.85e-01	9.43e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.21e+04	7.56e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0155	56022	6900	2.79e+00	2.76e-01	1.29e-01	9.38e-02	4.81e-02	2.24e-02	1.23e+04	7.17e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0200	56022	7200	1.78e+00	1.34e-01	8.24e-02	4.56e-02	3.93e-02	2.06e-02	1.16e+04	6.30e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0205	56022	7500	3.32e+00	8.18e-01	4.12e-01	1.09e-01	6.05e-02	3.48e-02	1.28e+04	6.96e+01	-1.00e+05				
2012 04 05 0210	56022	7800	1.51e+00	2.49e-01	2.29e-01	9.54e-02	4.63e-02	2.06e-02	1.26e+04	6.84e+01	-1.00e+05				



Прогнозирование протонных возрастных



Долгосрочный прогноз солнечной и геомагнитной активности для оценок времени существования космических объектов на орбите



Обзор и прогноз космической

Информация Центра прогнозов космической погоды (ИЗМИРАН)
на 11 часов 15 апреля и прогноз на 15-16 апреля 2012 г.

- 1) На Солнце сегодня 8 групп пятен. За восточным лимбом появилась область, которая очень активна, но она пока не вышла на видимый диск. Остальные области относительно малы и просты.
- 2) 5 апреля за восточным лимбом наблюдался большой выброс солнечного вещества. 7 - 9 апреля на невидимой стороне Солнца наблюдались значительные выбросы. 11 апреля в конце суток и 12 апреля были большие выбросы за восточным и западным лимбами. 14 апреля наблюдались выбросы в южной части невидимого диска и за восточным лимбом.
- 3) Поток солнечного радиоизлучения (F10.7) практически не изменился и сейчас около 98.
- 4) Рентгеновский фон сейчас B2.5.
- 5) В АО 11263 9 августа 2011 г. зарегистрирована вспышка X6.9/2B (начало 7:48 UT, координаты N17W69). Это самая мощная вспышка 24-го солнечного цикла (и самая большая с 5 декабря 2006 г).
22 сентября в той же области АО 11302 зарегистрирована большая вспышка X1.4/2N. 24 сентября зарегистрированы вспышки балла X1.9/2B, M7.1/1B, M5.8 в АО 11302. 25 сентября в АО 11302 вспышка M7.4. 3 ноября в АО 11339 зарегистрирована вспышка X1.9/2B. Утром 23 января в АО 11402 зарегистрирована вспышка класса M8.7/2B. 27 января наблюдалась вспышка X1.7/1F. В АО 11429 зарегистрирована серия больших вспышек: 5 марта - X1.1/2B, 7 марта - X5.4/3B и X1.3, 9 марта - M6.3, 10 марта - M8.4, 13 марта - M7.9.
В последние сутки наблюдались слабые вспышки и две вспышки средних баллов.
В следующие сутки возможны отдельные вспышки средних баллов.
- 6) Протонные события сейчас не наблюдаются.
- 7) 8 апреля наблюдались выбросы у западного лимба. 9 апреля наблюдалась вспышка в АО 11451 и связанный с ней выброс (гало), эффект от этого события может быть слабо замечен из-за потока корональной дыры. 12 апреля наблюдались незначительные выбросы в юго-восточной и центральной зоне.
- 8) Сейчас Земля находится под влияние трансэкваториальной дыры, которое сегодня должно закончиться.
- 9) Межпланетная обстановка - сейчас слабовозмущенная, скорость солнечного ветра - несколько выше нормы. Геомагнитная обстановка сейчас - спокойная. Ожидается, что в следующие сутки геомагнитная обстановка будет меняться от спокойной до слабовозмущенной.
- 10) В последние сутки поток электронов был на опасном уровне. Ожидается, что в ближайшие сутки поток электронов будет на опасном уровне.
- 11) Радиационная обстановка - благоприятная. Вероятность протонного возрастания в следующие сутки около 1 %. Большое протонное возрастание сегодня маловероятно (его вероятность в ближайшие сутки - около 0.04 %).
- 12) Прогноз большого протонного возрастания на следующие сутки - благоприятный. Вероятность большого протонного возрастания для всей следующей недели - менее 0.5%.

В ближайшие сутки может появиться новая важная информация о солнечных и межпланетных событиях, и можно будет точнее сказать о будущих изменениях радиационной обстановки у Земли.

Руководитель Центра Гайдаш С. П.
496-751-19-78, 496-751-09-24

Обзор и прогноз космической

погоды

Параметры	Состояние за прошедшие сутки	Прогноз состояния		
		24.03	25.03	26.03

Солнечная активность					
Число солнечных пятен	52	↑			
Число активных областей	8	↑			
Конфигурация активных областей	сложная				
Рентгеновские вспышки	до M1	↑			
Выбросы в сторону Земли	нет				
Поток из корональной дыры	есть	↑			
Поток радиоизлучения F10.7	104.8	↑			

Солнечный ветер					
Скорость (max), км/с	410				
Межпланетное поле (max), нТл	8				
Bz – компонента (min), нТл	-8				

Геомагнитная активность					
Среднесуточный Ap индекс	5				
3-часовые Kp-индексы	3002 1111 14				
Максимальный Kp-индекс	4-	↑			

Радиационная обстановка на геостационарных орбитах					
Протоны с энергиями > 10 МэВ (max)	фон				
Протоны с энергиями > 100 МэВ (max)	фон				
Суточный поток электронов > 2 МэВ	нормальный	↓			

Параметры	Состояние за прошедшие сутки	Прогноз состояния		
		07.03	08.03	09.03

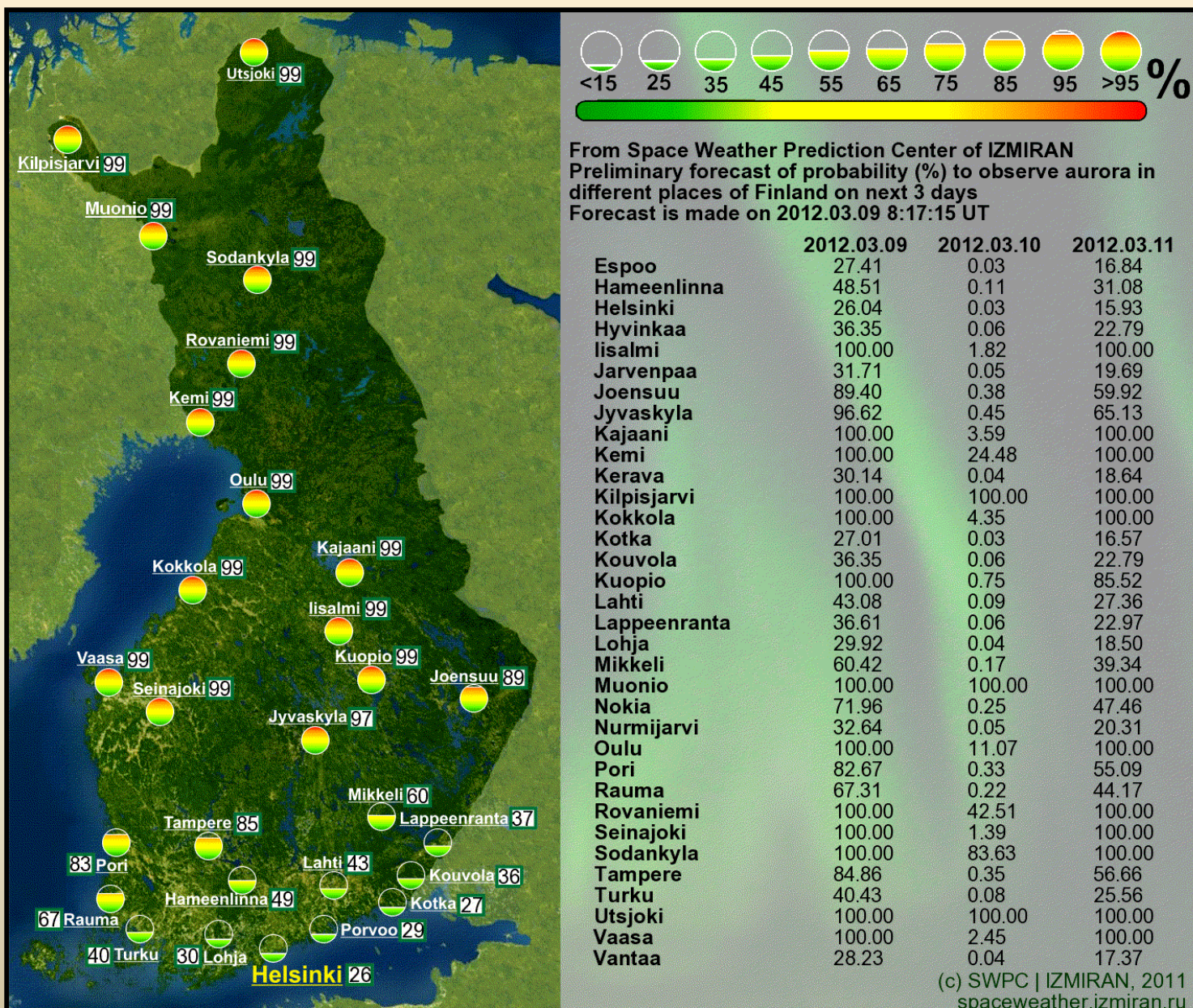
Солнечная активность					
Число солнечных пятен	66	↑			
Число активных областей	8				
Конфигурация активных областей	сложная				
Рентгеновские вспышки	до X5.3	↑			
Выбросы в сторону Земли	есть	↑			
Поток из корональной дыры	нет	↓			
Поток радиоизлучения F10.7	138.1	↑			

Солнечный ветер					
Скорость (max), км/с	440	↑			
Межпланетное поле (max), нТл	20	↑			
Bz – компонента (min), нТл	-20	↑			

Геомагнитная активность					
Среднесуточный Ap индекс	9				
3-часовые Kp-индексы	3230 2223 35				
Максимальный Kp-индекс	6-	↑			

Радиационная обстановка на геостационарных орбитах					
Протоны с энергиями > 10 МэВ	40 pfu	↑			
Протоны с энергиями > 100 МэВ	5 pfu	↑			
Поток электронов > 2 МэВ	повышенный				26

Прогноз вероятности наблюдения полярного сияния в различных пунктах Финляндии



Сайты центра прогнозов космической погоды (ИЗМИРАН)

ИЗМИРАН
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ

Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В.Пушкова (ИЗМИРАН)
Московская область, г.Троицк

Центр прогнозов космической погоды

Ежедневный прогноз геомагнитной активности на 11 часов 15 апреля 2012 г.(время московское)

В прошедшие сутки магнитное поле Земли менялось от спокойного до возмущенного. Ожидается, что в ближайшие 24 часа геомагнитная активность будет меняться от спокойной до слабовозмущенной.

Примеры других прогнозов:

1. Ежедневный прогноз геомагнитной активности на 6 - 8 суток
2. Ежедневный прогноз солнечной (F10,7) и геомагнитной (Ap) активности на 55 дней
3. Ежедневный прогноз радиационной обстановки
4. Ежедневный обзор космической погоды

По вопросам получения вышеперечисленных прогнозов обращайтесь к руководителю Центра прогнозов космической погоды

Текущий индекс геомагнитной активности

Ap=5
09.07
2012 Apr 15 11:18 UTC

Погода в г.Троицке Московской области (текущие сутки)

- Погода за последние двое суток
- Погода за последние трое суток
- Погода за последние семь суток

Поток солнечного радиоизлучения

F=098.1
10.7
20:00 2012/04/14

Вариации магнитного поля (текущие сутки)

- Вариации магнитного поля за последние двое суток
- Вариации магнитного поля за последние трое суток
- Вариации магнитного поля за последние семь суток

<http://forecast.izmiran.ru>

SWPCIZMIRAN | Space Weather Prediction Center [RUS | ENG]

ГЛАВНАЯ ОБЗОРЫ СЕЙЧАС ПРОГНОЗ ГАЛЕРЕЯ АРХИВ ЛЕГЕНДА КОНТАКТЫ

ИЗМИРАН

Текущая информация по космической погоде
Получить бесплатную информацию
Основные партнеры центра прогнозов
Основные сокращения и цветовые обозначения
Используемые данные. Благодарности

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗЕМНОГО МАГНЕТИЗМА, ИОНОСФЕРЫ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ИМ. Н.В.ПУШКОВА (ИЗМИРАН)

ЦЕНТР ПРОГНОЗОВ КОСМИЧЕСКОЙ ПОГОДЫ

Центр прогнозов космической погоды ИЗМИРАН (до 2010 года – Центр прогнозов геофизической обстановки) был создан 30 сентября 1998 года. Это было обусловлено стремительным развитием нового научного направления – **исследование космической погоды** и практической потребностью в прогнозах космической погоды для **многих сфер человеческой деятельности**. При этом был реализован уникальный научный потенциал ИЗМИРАН, основанный на объединении в одном месте **ведущих научных школ и ученых** по различным направлениям фундаментальных и прикладных исследований – физика Солнца, солнечно-земные связи, космические лучи, ионосфера и распространение радиоволн, земной магнетизм и т.д.

В состав Центра вошли ученые различных специальностей, а в

Текущие данные

Ap(Kp)-индекс	32(4P)
Dst-индекс	-36
Скорость СВ	649
Плотность СВ	0
Величина ММП	4.3
Величина Bz:	1.5
Уровень X-ray	M-1

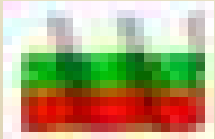
Наши партнеры

Федеральное космическое агентство

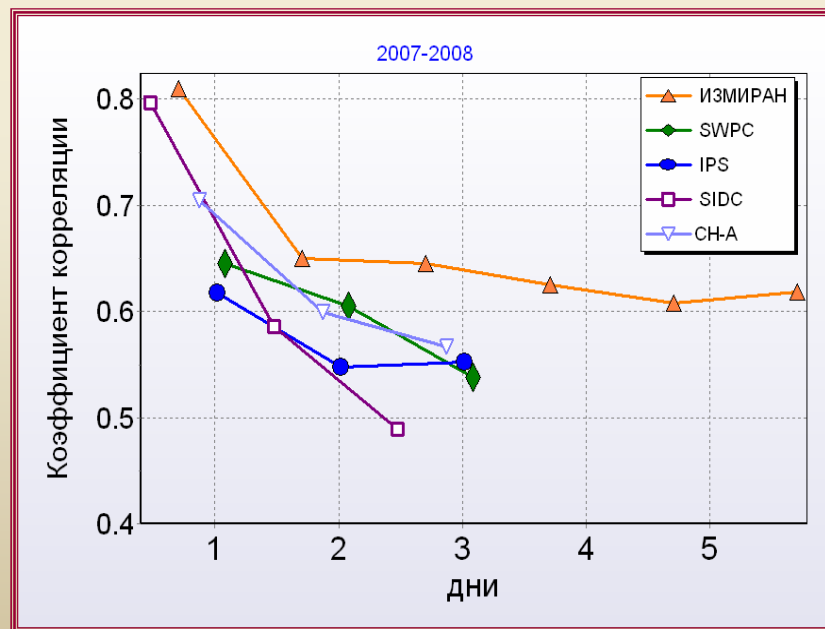
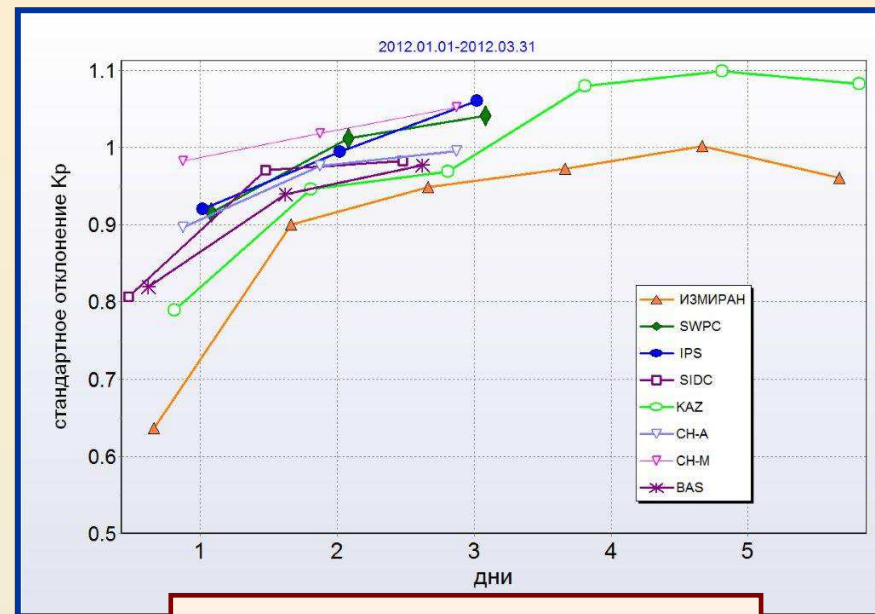
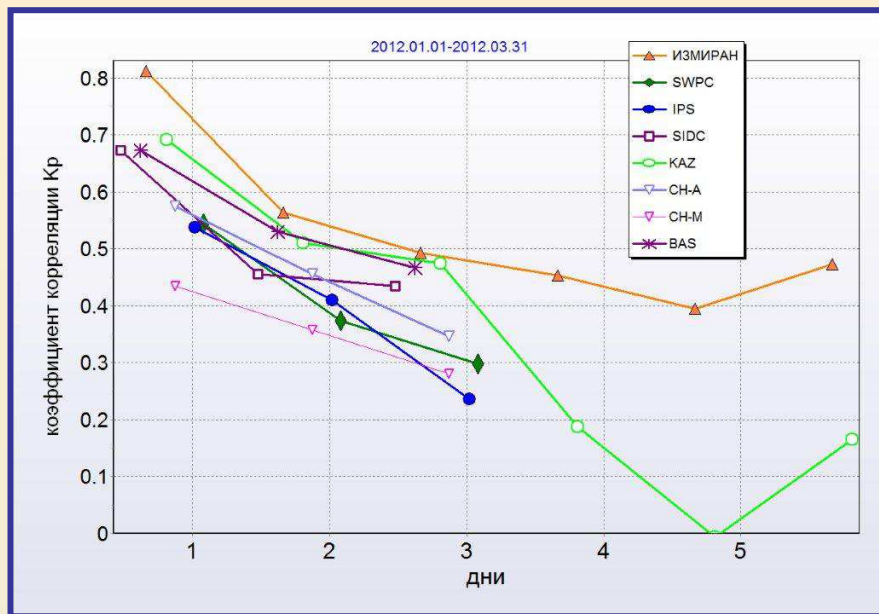
ЦНИИМАШ

<http://spaceweather.izmiran.ru/swpc.htm>

Центры прогнозов космической погоды

- SWPC - NOAA / Space Weather Prediction Center/USA 
- IPS - (Ionospheric Prediction Service) Radio and Space Service Services/Australia 
- SIDC - Solar Influences Data Analysis Center (Departement of Solar Physics of Royal Observatory of Belgium) 
- Space Environment Prediction Center (Academy of sciences), China 
- National Satellite Meteorological Center of China Meteorological Administration 
- Центр прогнозов космической погоды ИЗМИРА 
- Лаборатория диагностики и прогноза геофизической обстановки Дочернего товарищества с ограниченной ответственностью «Институт ионосферы» Акционерного общества «Национальный центр космических исследований технологий», Республика Казахстан 
- Центр прогнозов космической погоды и космического климата Института космических исследований и технологий Боснийской академии наук 
- Афинский университет (Греция) 

Точность прогнозов



IZMIRAN - Space Weather Prediction Center IZMIRAN

<http://forecast.izmiran.rssi.ru>

SWPC - Space Weather Prediction Center (USA)

<http://sec.noaa.gov/today.html>

IPS - Australian Space Weather Agency

<http://www.ips.gov.au/>

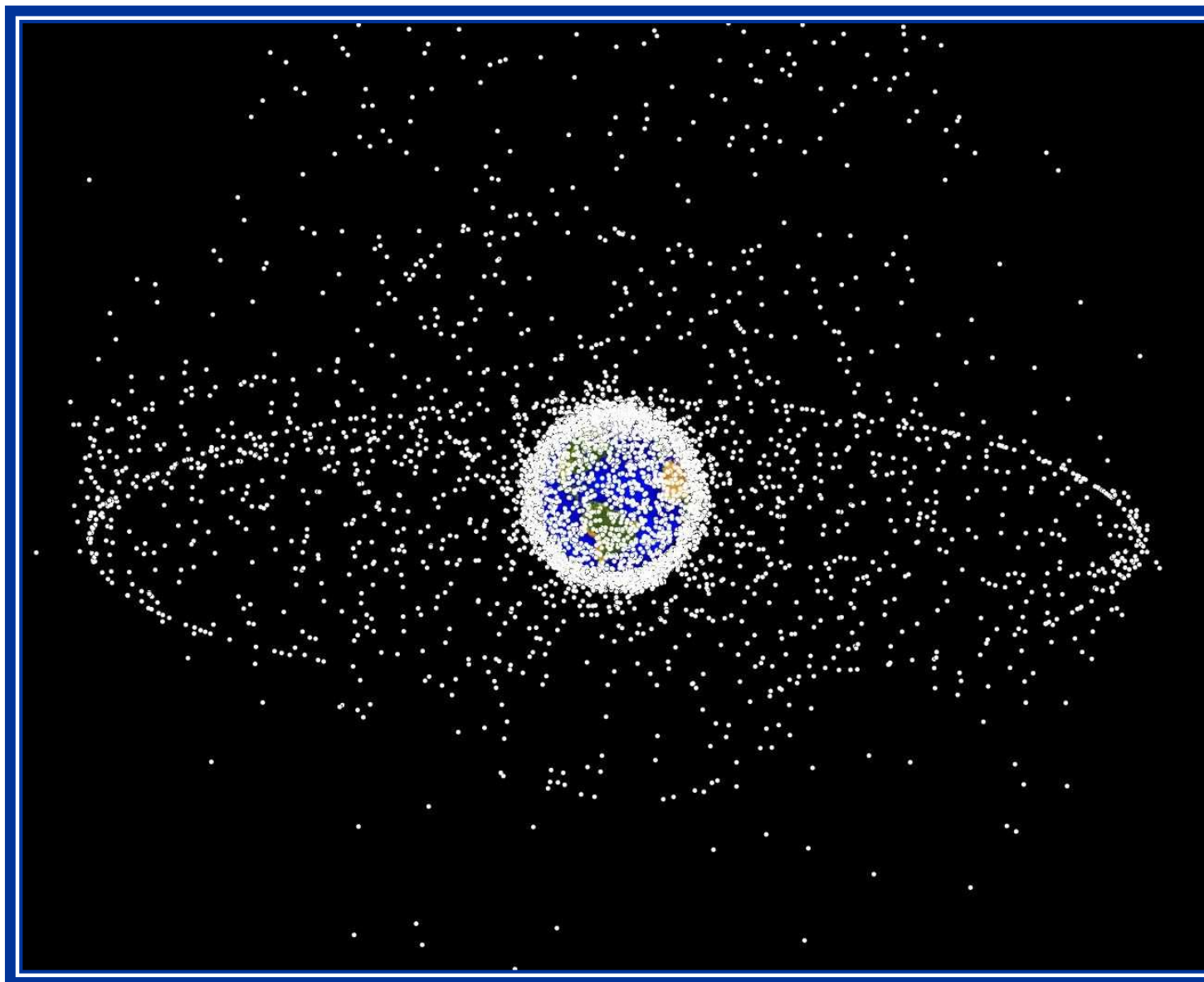
SIDC –Solar Influence Data Analysis Center- RWC Belgium

<http://sidc.oma.be/index.php3>

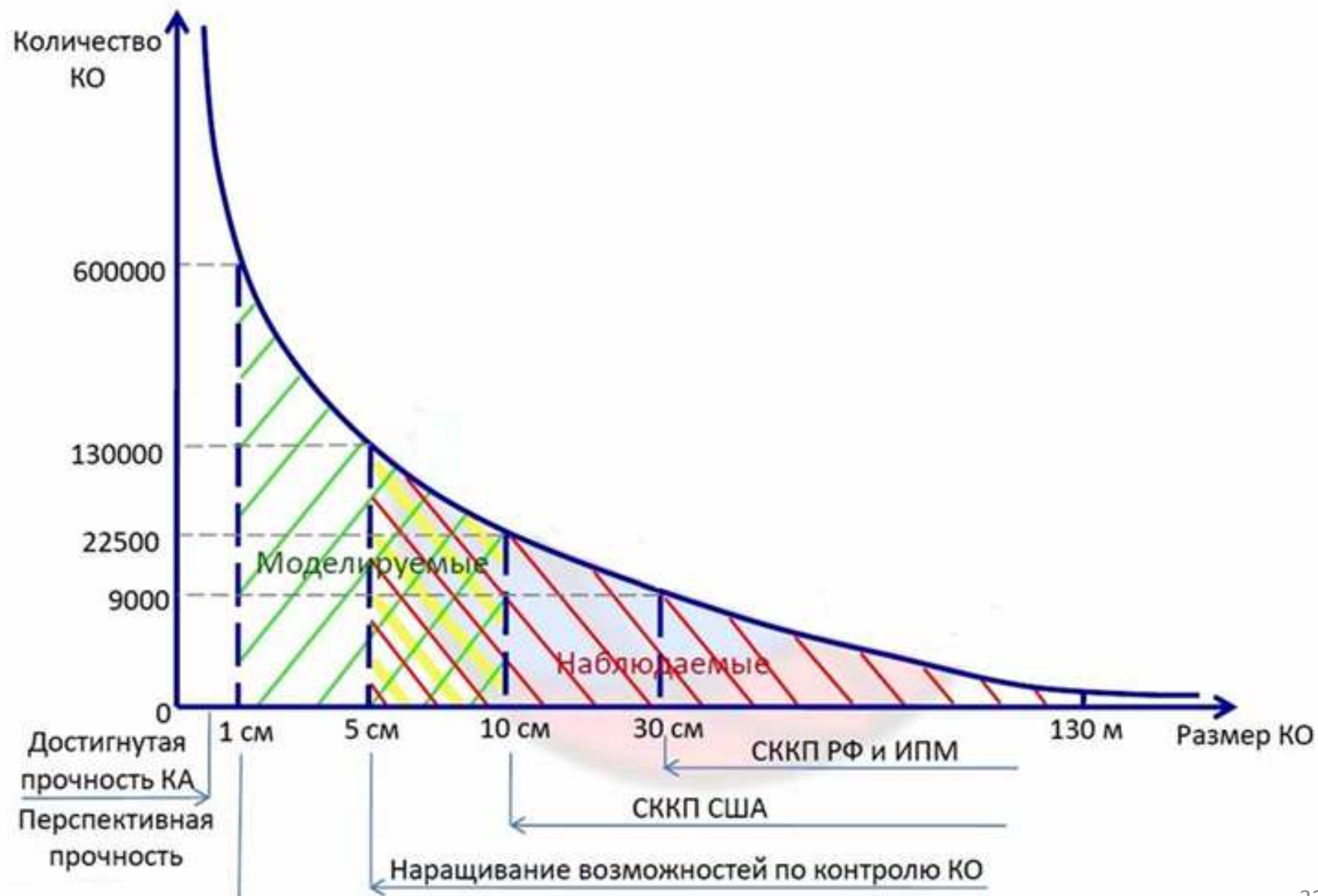
CHINA_A/M - Space Environment Prediction Centers (China)

<http://www.sepc.ac.cn>

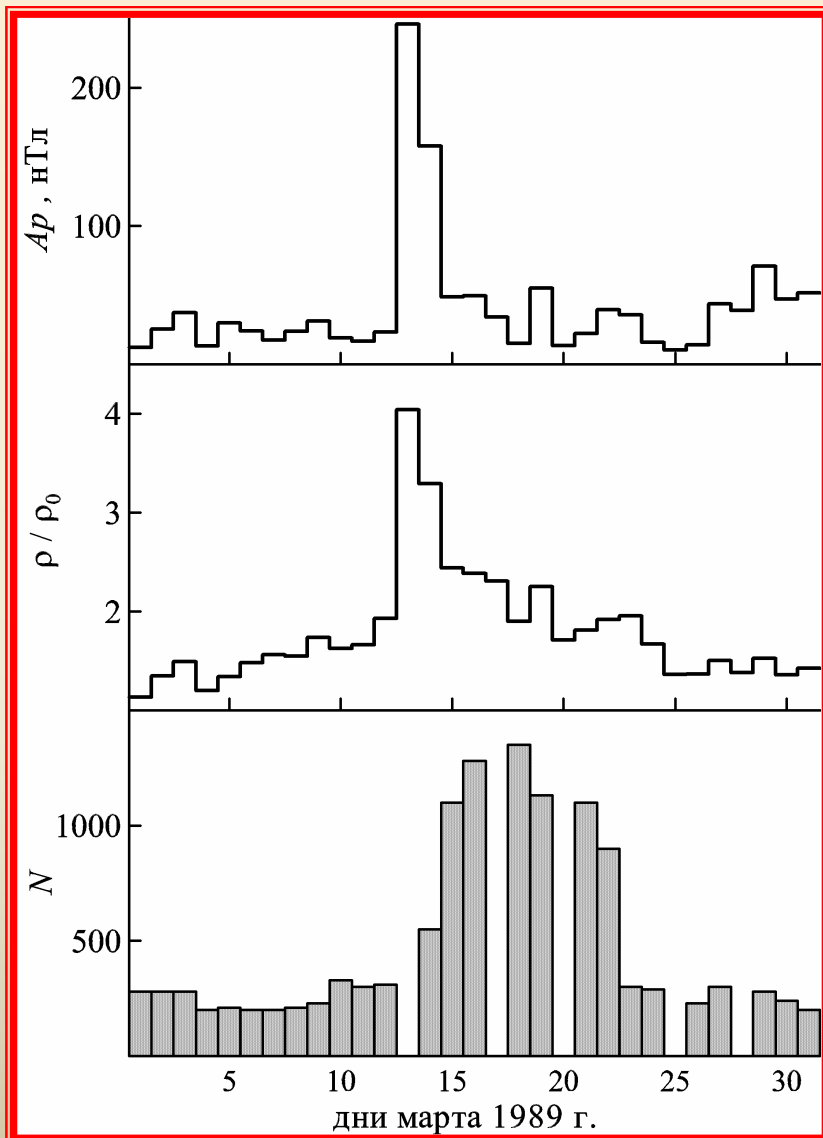
Участие в создании отраслевой (Роскосмос) автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве - АСПОС ОКП



Общая характеристика техногенной обстановки в ОКП



Опосредованное воздействие космической погоды



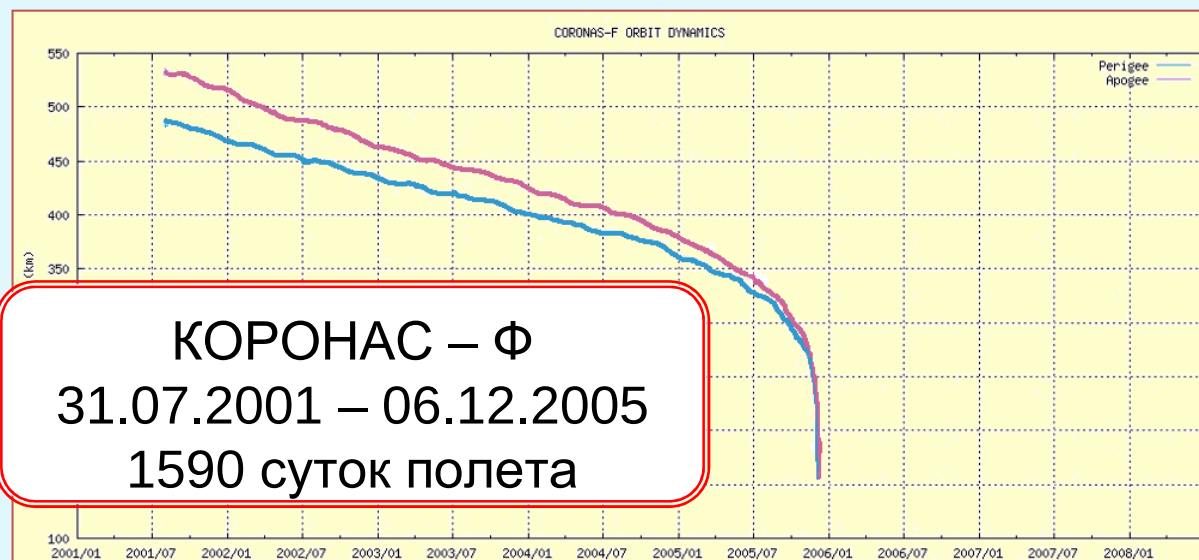
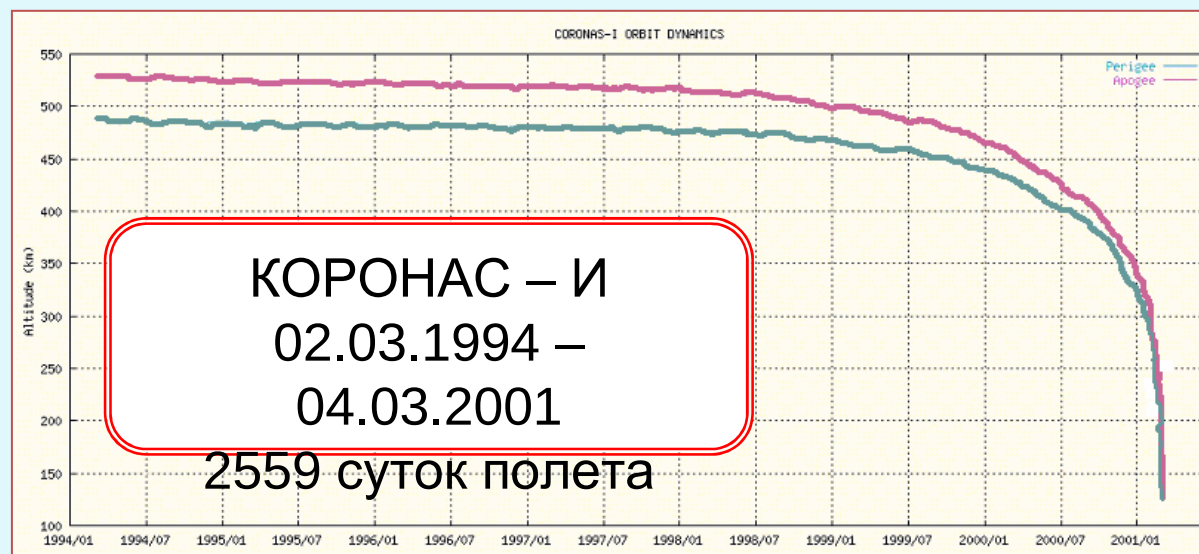
Геомагнитные бури и повышенная ультрафиолетовая эмиссия приводят к нагреву верхней атмосферы (вплоть до 1000 км) и ее расширению. При этом плотность атмосферы на уровне низкоорбитальных и среднеорбитальных спутников увеличивается в разы. Спутники теряют орбиту и ориентацию.

Примеры:

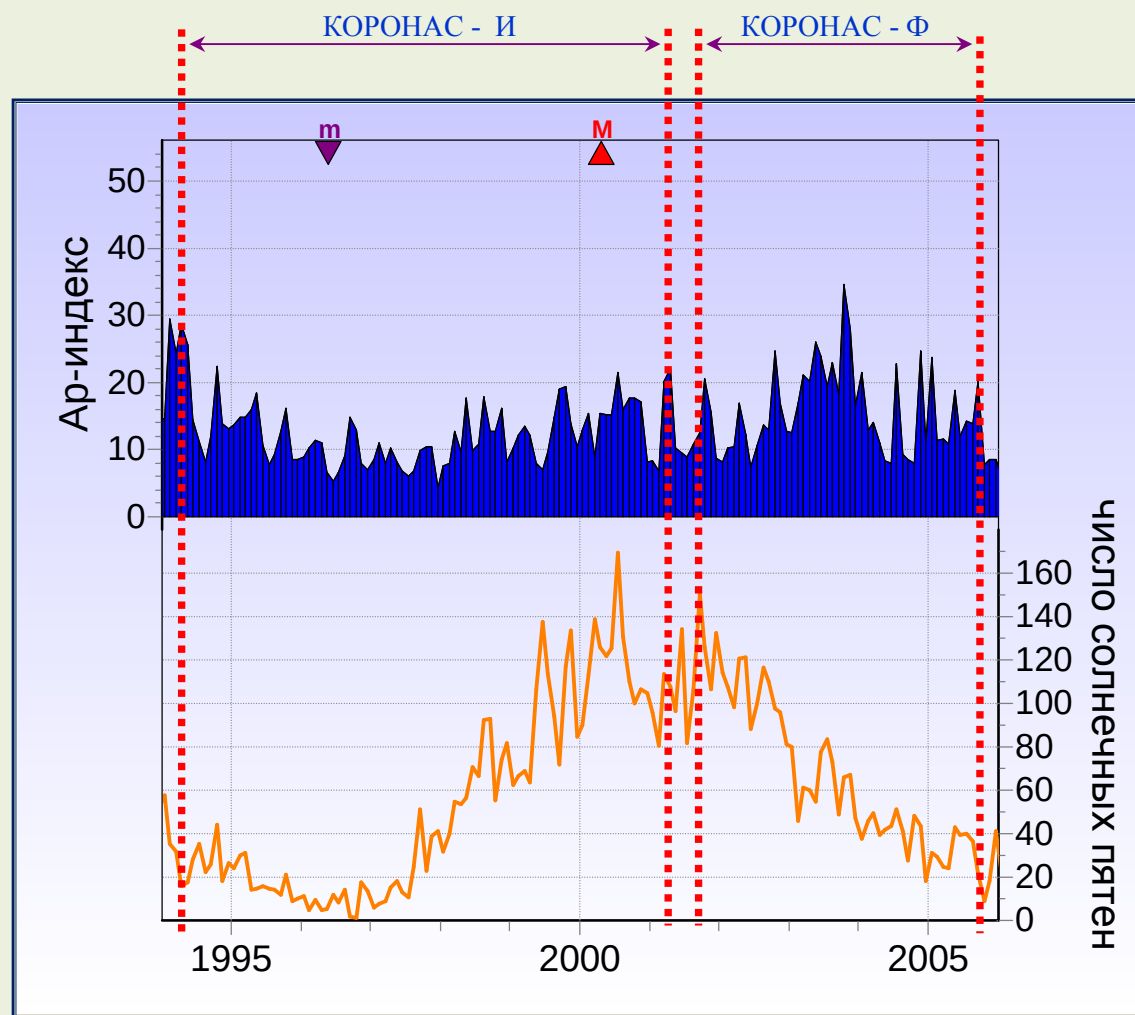


- Ap-индекс геомагнитной активности,
- относительные изменения плотности атмосферы ρ/ρ_0 на высоте 600 км
- N - число потерянных спутников (центром слежения за спутниками США) в марте 1989 г.

РАЗНАЯ СУДЬБА ОДИНАКОВЫХ СПУТНИКОВ



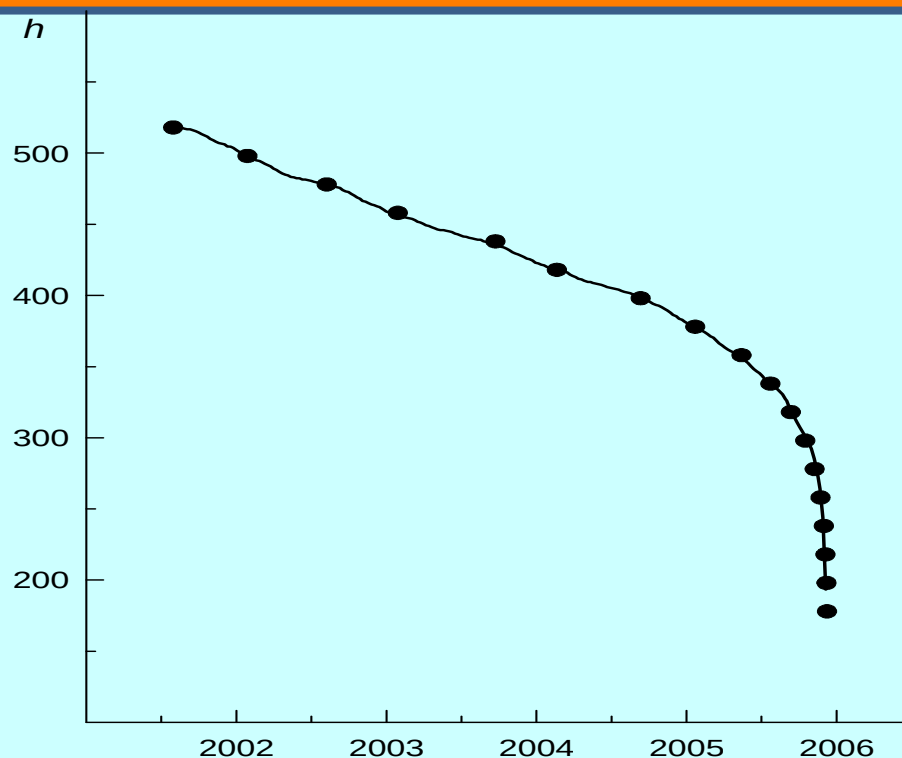
- но разная космическая погода



Гелиогеофизические параметры за первые 4 года (1462 дня)

существования каждого объекта

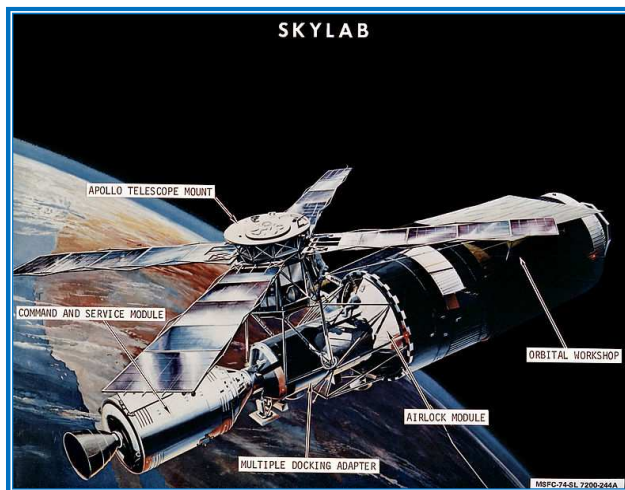
КА	А _р макс	А _р ср	F10,7 макс	F10,7 мин	F10,7 ср	SSN макс	SSN ср
КОРОНАС-Ф	204.00	15.64	284.50	71.20	139.48	200.00	69.85
КОРОНАС-И	100.00	11.56	119.40	64.90	78.42	93.00	18.95



Сопоставление результатов расчетов изменения эффективной круговой орбиты КА «КОРОНАС-Ф» по модели NRLMSISE-00 (точки) с данными траекторных измерений (сплошная линия).

М.Г. Деминов, 2006

Их «сдул» солнечный ветер ...



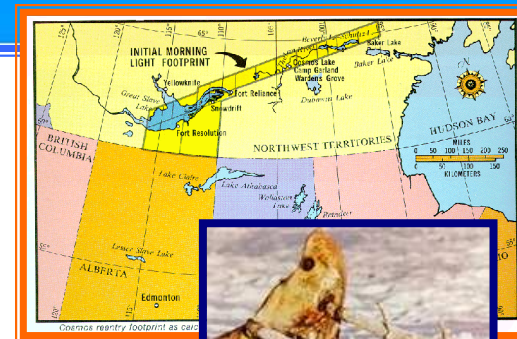
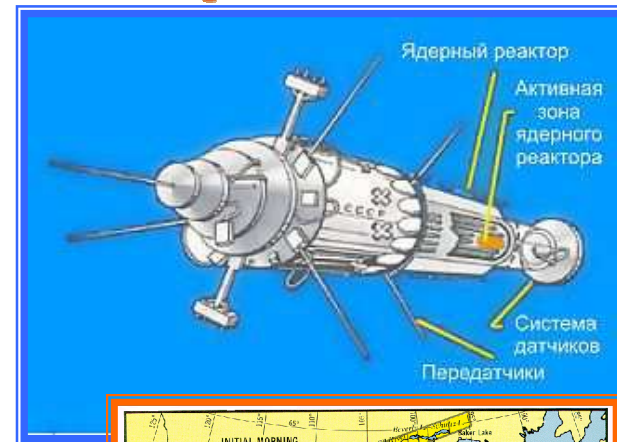
Скайлэб (Skylab) — американская орбитальная станция, предназначенная для технологических, астрофизических, биолого-медицинских исследований, а также для наблюдения Земли. Запущена 14 мая 1973 года, приняла три экспедиции с мая 1973 по февраль 1974 года, сошла с орбиты и разрушилась 11 июля 1979 года. Длина 24,6 м, максимальный диаметр 6,6 м, масса — **77 т**, внутренний объём 352,4 м³. Высота орбиты 434 - 437 км (перигей-апогей), наклонение 50°.



Орбитальная станция «Салют-7» Выведена на орбиту 19 апреля 1982 г.

В 1985 г. для изучения поведения конструкции и аппаратуры при длительной эксплуатации было принято решение о переводе станции «Салют-7» на высокую орбиту с длительным сроком существования (как прогнозировалось, не менее 10 лет). Но прогноз оказался неточным; из-за неожиданно высокой плотности атмосферы в годы активного Солнца станция начала снижаться значительно более энергично, чем предполагалось.

7 февраля 1991 года станция «Салют-7» прекратила свое существование над Южной Америкой (часть станции упала в болотном районе Аргентины).

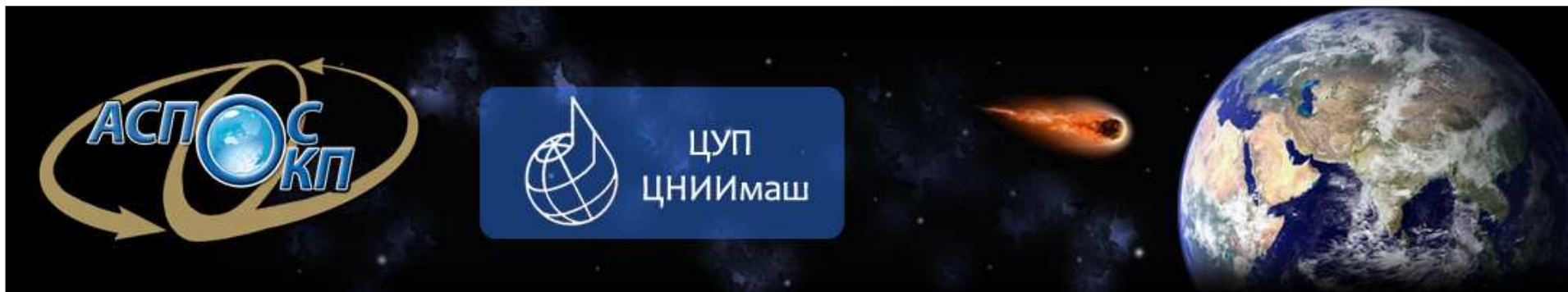


Космос-954

(советский спутник морской космической системы разведки и целеуказания) массой в **4300 килограмм** был запущен с космодрома Байконур 18 сентября 1977 года.

Был оборудован бортовой ядерной энергетической установкой мощностью 3 кВт и ресурсом работы 1080 часов. Установка имела гомогенный реактор на быстрых нейтронах и термоэлектрический генератор. Реактор работал на уране-235, общая масса которого при запуске составляла 30 **кг**. Сама установка имела массу около тонны.

24 января 1978 года упал на территорию Канады, вызвав радиоактивное заражение части Северо-Западных территорий.



«Разработка комплексов отраслевой автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом пространстве». ОКР «АСПОС ОКП»

Цель:

- постоянный контроль за полетами КО техногенного и естественного происхождения, опасных для пилотируемых и автоматических КА;
- выявление и прогноз развития опасных ситуаций в ОКП (сближения, сходы с орбиты и т.д.);
- контроль мероприятий по уводу отработавших РН, РБ, КА в зоны захоронения;
- информационное обеспечение участия России в международных проектах по проблеме космического мусора

Состав и структура АСПОС ОКП



Ежедневные прогнозы для передачи в Центральное ядро АСПОС ОКП:

- геомагнитный прогноз на 6 суток с прогнозом среднесуточных A_p и вероятности наибольшего в течении суток K_p
- прогноз солнечной ($F_{10,7}$) и геомагнитной (A_p) активности (математическое ожидание) на 55 суток (график и две таблицы)
- обзор и прогноз основных параметров космической погоды с прогнозом протонных возрастных
- обзор и прогноз основных параметров космической погоды на 3 суток в табличном виде

Дополнительно:

- долгосрочные прогнозы (на год и десятки лет)
- справки и аналитические обзоры по специальному заказу
- участие в тестовых кампаниях по программе МККМ

УЧАСТИЕ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ТЕСТОВЫХ КАМПАНИЯХ

Тестовая кампания МККМ в 2010г. Сопровождение схода с орбиты верхней ступени РН «Восток-2М».

№ п/п	Участники работ	Количество измерений	Ошибка прогноза (мин.)
1.	Англия/BNSC	-	+44
2.	Германия/DLR	-	+11
3.	ЕКА	4	+9
4.	Индия/ISRO	-	+6
5.	Италия/ASI	-	+5
6.	Китай/CNSA	-	-54
7.	Россия/Роскосмос	93	+2
8.	США/NASA	117	+10
9.	Франция/CNES	1	-24
10.	Япония/JAXA	4	+37

Падение: 04.30.2010 г., 16:54 UTC. $\varphi = 10,4^{\circ}\text{S}$, $\lambda = 219,3^{\circ}\text{E}$



Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры

ОКР «Разработка оперативных прогнозов космической погоды для учета при планировании запусков КК, подготовке составных частей РКН к пуску на технических и стартовых комплексах, а также при проведении пусков РКН и выведении КК на расчетную орбиту по программе МКС»

Информация ИЗМИРАН:

- Обзоры космической погоды за прошедший месяц и прогнозы на 45 суток – для использования при планировании запусков
- Обзоры космической погоды за прошедший месяц и прогнозы на 5 суток до запуска
 - для Госкомиссий по принятию решений на заправку РКН и запуск
- геомагнитные прогнозы на 6 суток – ежедневно
- обслуживание страницы ИЗМИРАН о космической погоде на сайте ФГУП «ЦЭНИИ»
 - ежедневно
- составление аналитических обзоров космической погоды на конкретную дату или интервал – по запросу Заказчика



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
КОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

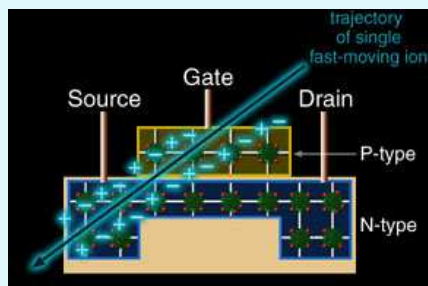
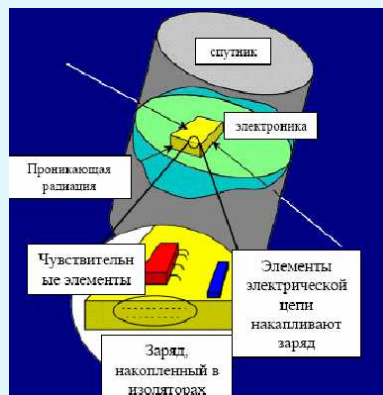


ОТРАСЛЕВАЯ
ИНФОРМАЦИОННО-
СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА
РОСКОСМОСА

по стойкости ЭКБ к естественным ИИ КП

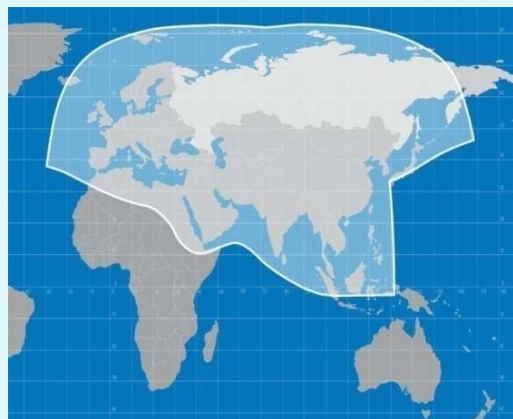
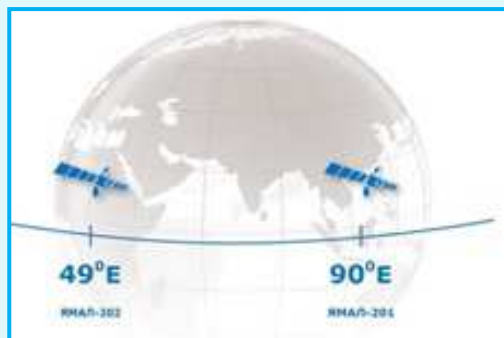
Разработка КД и модулей базового ПО НСС КП. Разработка и автономная отладка ПО «уточнения прогнозов». Разработка программы и методики и участие в стыковочных испытаниях НСС КП. Доработка КД и базового ПО НСС КП, ПО «уточнения прогнозов» по результатам стыковочных испытаний», ОКР «Модернизация («ИИ КП»)

- Одиночные логические ошибки, фантомные команды
- Накопление поверхностного и объемного заряда - пробой цепей РЭА
- Отказы датчиков систем астронавигации
- Деградация солнечных батарей



В отраслевую информационно-справочную систему Роскосмоса ИЗМИРАН интегрирован как наземная станция космического прогнозирования, которая ежедневно обеспечивает выдачу следующей информации:

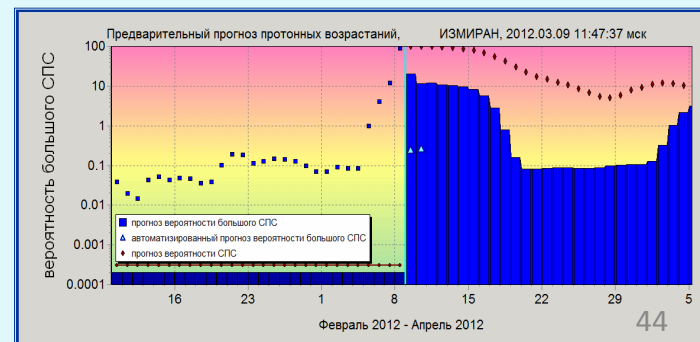
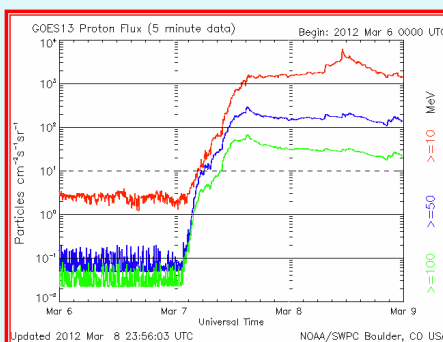
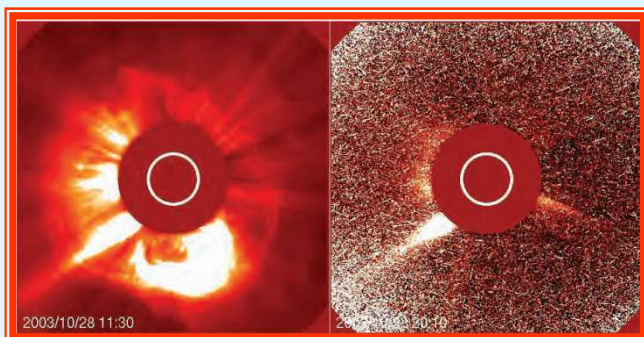
1. Геомагнитный прогноз на 1 -3 суток
2. Геомагнитный прогноз на 6 – 8 суток
3. Прогноз суточного потока электронов на геостационарных орбитах
4. Обзор и прогноз космической погоды, включая прогнозы СПС
5. Алерт протонного возрастания



Прогноз космической погоды для информационного обеспечения ЦУП «Ямал»

Информация ИЗМИРАН:

1. Информация о текущем состоянии и краткосроч-ный вероятностный прогноз СПС на ближайшие 2 суток. Время выдачи - ежедневно до 12:00 мск.
2. Предупреждение об угрожающей ситуации и возможности развития СПС.



Хорошая новость для больных ишемической болезнью сердца и гипертонией

RUSSIAN FEDERATION

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 341 309** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
A61P 9/00 (2006.01)
A61K 31/4045 (2006.01)



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

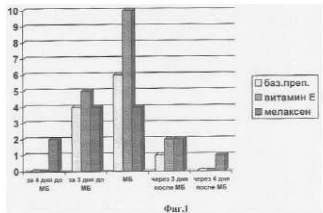
(21), (22) Application: 2007119677/14, 29.05.2007
(24) Effective date for property rights: 29.05.2007
(45) Date of publication: 20.12.2008 Bull. 35
Mail address:
119296, Moskva, a/ja 98, pat.pov.
L.G.Bagjanu, reg. № 131

(72) Inventor(s):
Rapoport Semen Isaakovich (RU),
Naumcheva Nina Nikolaevna (RU),
Smirnova Al'bina Vladimirovna (RU),
Gajdash Sergej Petrovich (RU),
Gurevich Mikhail Aleksandrovich (RU)

(73) Proprietor(s):
Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Moskovskaja meditsinskaja akademija imeni
I.M. Sechenova Federal'nogo agentstva po
zdravookhraneniju i sotsial'nomu razvitiu* (RU),
Munitsipal'noe uchrezhdenie zdravookhraneniya
Shchelkovskaja rajonnaja bol'nitsa №1 (RU),
Institut zemnogo magnetizma, ionosfery i
rasprostraneniya radiovoln im. N.V. Pushkova
RAN (RU)

(54) PREVENTIVE OF MAGNETIC STORMS EFFECT ON PATIENTS SUFFERING FROM WITH ISCHEMIC HEART DISEASE AND ESSENTIAL HYPERTENSION AND METHOD OF APPLICATION THEREOF

(57) Abstract:
FIELD: medicine; cardiology.
SUBSTANCE: 3 days before magnetic storms daily introduction of melatonin is started and finished in 3 days after magnetic storms.
EFFECT: due compensation of melatonin secretion decrease in organism, prevention of pathogenic effect of magnetic storms on present group of patients.
3 cl, 1 tbl, 4 ex, 5 dwg



RU 2 341 309 C1

Патент РФ на изобретение «Средство для профилактики воздействия магнитных бурь на больных ишемической болезнью сердца и гипертонической болезнью и способ его применения»

- Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова,
- Щелковская районная больница

Заключение:

В ИЗМИРАН работает геофизическая служба, в которой результаты фундаментальных исследований по проблемам солнечно – земной физики практически реализуются на уровне ежедневного создания прогнозов различных аспектов космической погоды на различные сроки и оперативного обеспечения этими прогнозами заинтересованных потребителей.

Мы уверены, что многим из тех, кто исследует полярные явления и тем, кто живет на Севере, нужны прогнозы космической погоды.

Ждем Ваших предложений!