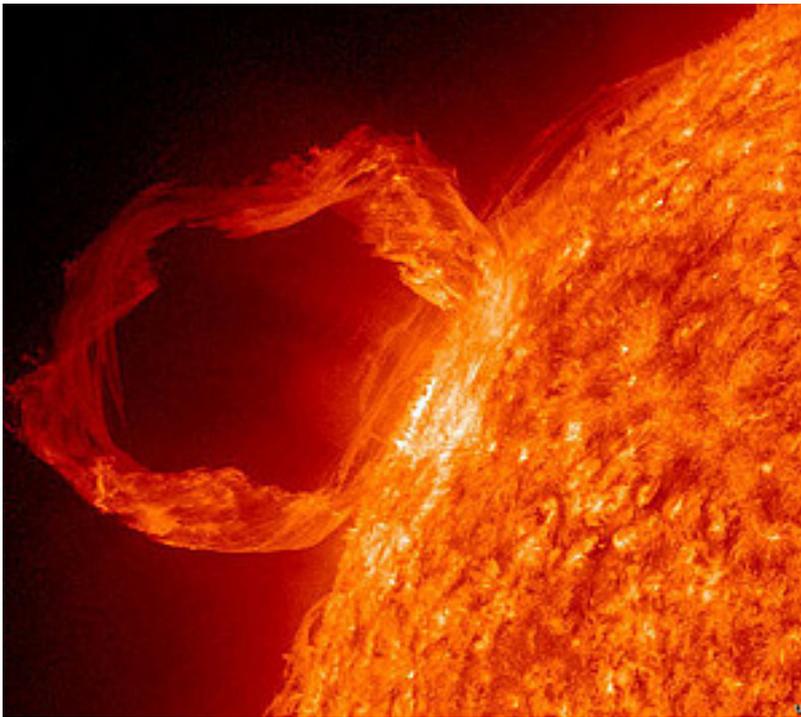


## Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства NASA разрабатывает солнечный щит для защиты электрических сетей от космической погоды



Примерно каждые сто лет солнечный ветер превращается в бурю такой силы, что на небосводе Земли видны кроваво-красные ауры, заставляя стрелки компасов показывать неверное направление и пронзая верхние слои планеты электрическими потоками. Наиболее из известных таких штормов наблюдался в 1859 году практически парализовавший работу телеграфных станций а некоторые из них подверглись воспламенению. Согласно выводам из отчета Национальной Академии Наук, если бы такой шторм случился сегодня, мы могли бы ожидать широкого распространения аварий и перерывов электроснабжения, в том числе с серьезными повреждениями на ключевых трансформаторах.

Новый проект NASA (Национальное агентство США по авиации и исследованию космического пространства) названный «Солнечный Щит» призван защитить сети и свет в домах американских обывателей. «Солнечный Щит» - новая экспериментальная система прогнозирования для североамериканских электрических сетей. Система разрабатывается в Центре космических полетов NASA совместно с некоторыми исследовательскими группами. Одна из задач системы состоит в определении отдельных трансформаторов в сети, которые будут подвержены наибольшему влиянию и удару во время космической бури. Основной проблемой для электрических сетей

является Геомагнитный индуцированный ток (GIC), когда происходит выброс корональной массы (несколько миллиардов тонн солнечных облаков в результате шторма) наносящей удар по магнитному полю Земли, в результате столкновения происходят возмущения и встряски в магнитных полях. В свою очередь изменение магнитных полей приводит к индукции электрического тока практически везде от верхних слоев атмосферы до земли. Геомагнитный индуцированный ток при значительных магнитных возмущениях может привести к перегрузке электрических аппаратов и в редких случаях к расплавлению обмоток мощных силовых трансформаторов.

Такое уже случалось, так например, в марте 1989 года в Квебеке когда геомагнитная буря по силе гораздо меньшая событие 1859 года привела к перерыву электроснабжения всей провинции более чем на девять часов. Шторм повредил несколько сетевых трансформаторов и вызвал более 200 местных аномальных режимов и отклонений в сети по всем Соединенным Штатам. Похожая серия «Хеллоуинских Штормов» в октябре 2003 года вызвала местные перерывы электроснабжения в южной части Швеции и несколько трансформаторов в южной Африке.

После вступления человечества в космическую эру общая протяженность линий электропередач увеличилась в десять раз, таким образом, превратившись в гигантскую антенну для геомагнитных индуцированных электрических токов. Ситуация осложняется тем, что при опережающей потребности в электричестве по сравнению с развитием самих электрических сетей, современные сети представляют собой сильно разветвленную и локально перегруженную, систему которая становится легкой и доступной мишенью для солнечных штормов. Согласно выводам Американского Общества исследований энергетической надежности (NERC) и Департамента Энергетики правительства США несмотря на то, что некоторые сетевые организации применяют шаги в сторону усиления и повышения надежности сетей, в целом ситуация в этом направлении ухудшается. Это происходит еще и потому, что отсутствует опыт исследований в этой области.

В отчете Национальной Академии Наук приводится пример пагубного воздействия солнечного шторма, в результате которого может быть полностью выведен из строя силовой сетевой трансформатор, замена которого может занять более года.

Практическое применение прогнозирования и наблюдения за геомагнитными полями заключается в том, что когда происходят серьезные бури и возмущения, силовые трансформаторы, в эпицентре бури наиболее вероятно попадающие под удар

отключаются от сети на время шторма. Оборудование, временно выведенное таким образом, будет сохранно и доступно для работы сразу после бури

Инновационность технологии «Солнечного щита» заключается в возможности предоставления прогноза и предсказаний возникновения и поведения солнечной бури для защиты сетевого оборудования и в первую очередь трансформаторов.

Солнечный щит приходит в действие, когда обнаруживает выброс корональных масс (СМЕ) по направлению от поверхности солнца к Земле. Снимки, сделанные с двух орбитальных космических аппаратов SOHO и NASA, и не менее чем с трех различных точек, позволяют получить трехмерную 3D модель и предсказать когда и где буря достигнет планеты. Для того, чтобы достичь поверхности Земли потребуется от 24 до 48 часов, за это время команда проекта «Солнечного Щита» вычисляет параметры возможного геомагнитного индуцированного тока уже в пределах планеты.

Работа ведется в Координационном Центре им. Годдарда (CCMC), место, где собираются ведущие исследователи всего мира, чтобы смоделировать события, основанные на физике космической погоды.

Решающий момент наступает за 30 минут до прямого воздействия бури на атмосферу Земли, когда облако проносится мимо последней аппаратуры автоматического контроля которая находится на космическом корабле на расстоянии 1.5 миллиона км. от Земли. Бортовые датчики производят измерения скорости корональных масс СМЕ, их плотности, и магнитного поля. Эти данные передаются на Землю, где ее ожидает команда «Солнечного Щита». Данные загружаются в компьютеры CCMC и с помощью моделей определяются поля и направление энергетических потоков в верхней атмосфере Земли и прогнозируются геомагнитные индуцированные токи у поверхности. Меньше чем за 30 минут «Солнечный Щит» передает тревожную информацию энергокомпаниям с подробной информацией о GIC.

Руководители проекта отмечают, что проект «Солнечный Щит» народится в экспериментальной фазе и никогда не испытывался в полевых условиях во время серьезного геомагнитного шторма. Небольшое количество энергокомпаний установило текущие мониторы в ключевых местоположениях в энергосистеме, чтобы помочь команде проверить их предсказания.

До сих пор, тем не менее, «поведение» Солнца главным образом было спокойно, и отмечено только несколькими относительно умеренными штормами в течение прошлого года. Для уточнения моделей команда проекта нуждается в большем количестве данных.

Исследователи отмечают что, несколько хороших штормов помогут проверить работоспособность система. И с удовлетворением отмечают, что это дело времени. Новые солнечные бури уже на подходе. Следующий солнечный шторм ожидается приблизительно в 2013, таким образом, это только вопрос времени.

<http://science.nasa.gov/>