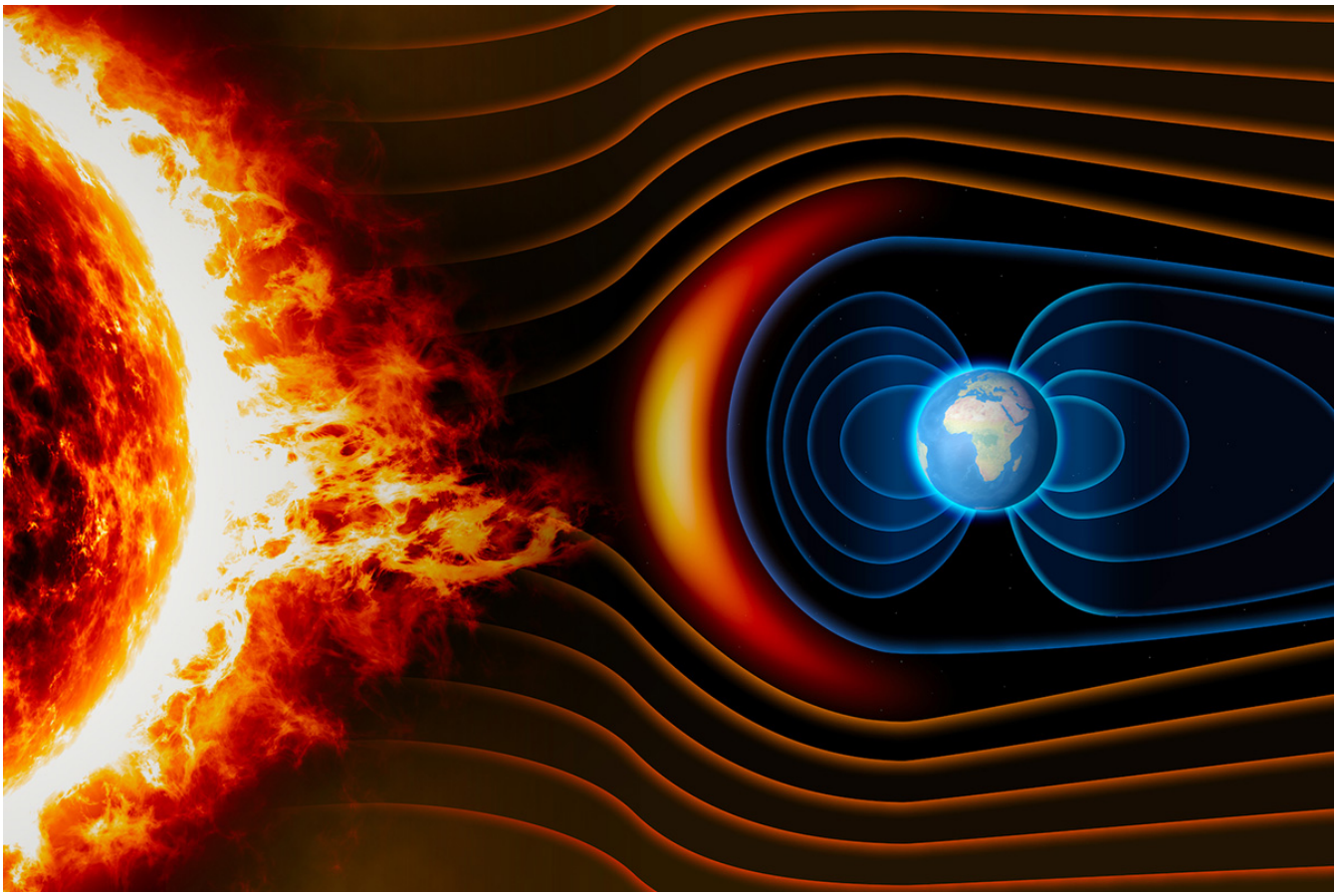
Геомагнитные бури: таблетка от головы не поможет

Специалисты Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого провели исследование и предложили алгоритм оценки устойчивости энергосистем к геомагнитным бурям. Если раньше геомагнитные возмущения Солнца лежали в сфере довольно закрытого научного сообщества геофизиков, то сейчас ученые Политеха предлагают совершенно новый концепт – комплексную оценку совокупности географических, инженерных, социальных и геофизических параметров. Главная задача исследования состоит в выработке требований и критериев оценки, которые будут доступны и понятны широкому кругу экспертов.

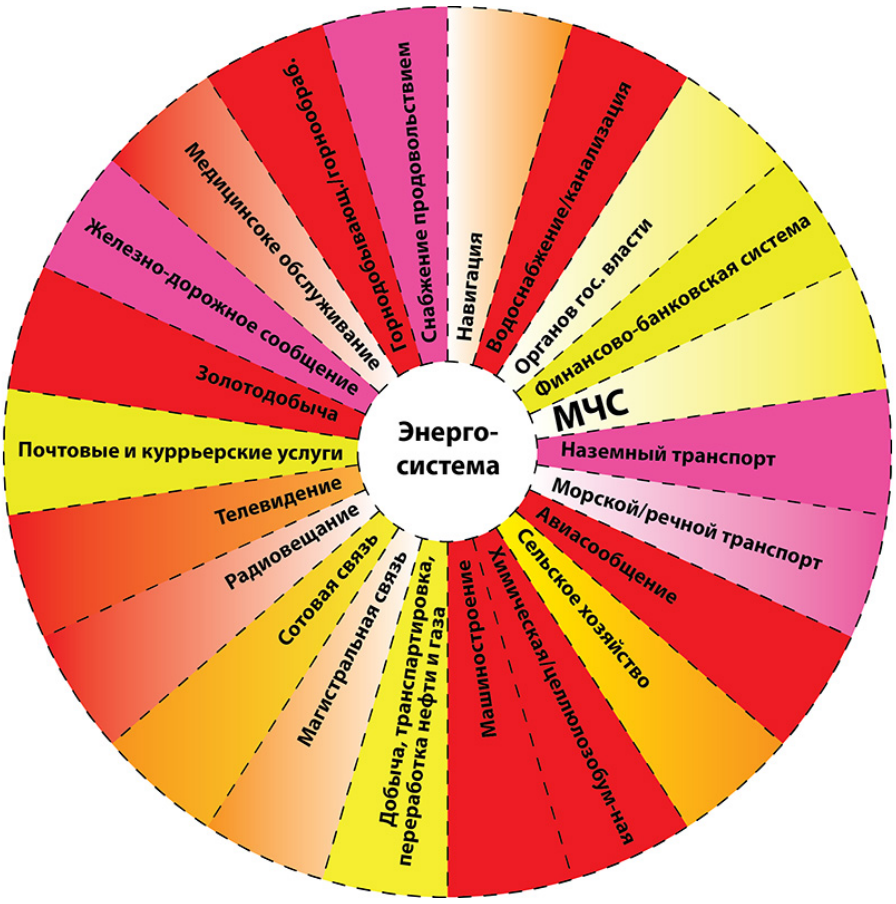
Представьте себе: белоснежный пляж на берегу теплого Карибского моря – место, где среднегодовая температура воздуха не опускается ниже 25С – а на небе разноцветные всполохи северного сияния. Фантастика? Нет, это реальная картина 1859 г., когда произошла сильнейшая в истории человечества геомагнитная буря. Считается, что сильные геомагнитные бури могут возникать каждые 150 лет, а энергетическая система России, по словам ученых, к подобному совершенно не готова.



Исследователи СПбПУ в своей работе рассматривают всю цепочку протекающих процессов: от образования корональных дыр на Солнце до последствий от отключения горящей лампочки у потребителя. *«Этой проблемой мало кто занимается,* – поясняет докторант кафедры «Теоретическая электротехника и электромеханика» СПбПУ Ольга СОКОЛОВА. – *Но даже те, кто изучают данную тему, делают это только лишь с геофизической стороны, то есть изучают процессы, которые происходят там, на Солнце. А вот что будет, когда отголоски этих процессов достигнут Земли, как действовать – об этом никто не говорит»*.

Что же происходит во время геомагнитной бури? При образовании корональной дыры рано или поздно случается выброс массы заряженных частиц и плазмы, который может быть направлен в сторону Земли. Достигая поверхности нашей планеты в виде так называемого космического ветра, он изменяет параметры магнитного поля Земли. И здесь в силу вступает закон Фарадея – изменение магнитного поля приводит к изменению электрического. При наличии заземленных проводящих систем индуцируется геомагнитный ток, протекание которого может привести к сбоям в работе всех систем, завязанных на электричество. Так, в 1989 года в канадском Квебеке за 92 секунды было потеряно 40% электрической нагрузки целого региона.

Предлагаемый учеными алгоритм разработан на основе анализа и ранжирования критических факторов различной природы: инженерных, геофизических и социальных. Иначе говоря, устойчивость ЭС к геомагнитным бурям определяется характеристиками сетевого оборудования, его местом установки в сети и степенью проработанности плана по предотвращению системных аварий при появлении геомагнитных бурь. Результаты исследовательской деятельности, а также комплекс предлагаемых мер по защите энергосистемы описаны в научной статье, опубликованной в журнале AGU Space Weather.


Энерго-система
Навигация
Водоснабжение/канализация
Органов гос. власти
Финансово-банковская система
МЧС
Наземный транспорт
Морской/речной транспорт
Авиасообщение
Сельское хозяйство
Химическая/целлюлозобум-ная
Машиностроение
Добыча, транспартировка, переработка нефти и газа
Магистральная связь
Сотовая связь
Радиовещание
Телевидение
Почтовые и курьерские услуги
Золотодобыча
Железно-дорожное сообщение
Медицинское обслуживание
Горнодобывающая/горнообраб.
Снабжение продовольствием

RUSSIA
ПС 220 кВ Салехард
Уренгойская ГРЭС
ПС 220 кВ Ямбург
ПС 220 кВ Надым
ПС 500 кВ Муравленская
ПС 500 кВ Тарко-Сале
ПС 500 кВ Холмогорская
ПС 500 кВ Кирилловская
Няганская ГРЭС
ПС 500 кВ Белоозерная
ПС 500 кВ Трачуковская
ПС 500 кВ Кустовая
ПС 500 кВ Сибирская
ПС 500 кВ Нелым
Нижневартовская ГРЭС
ПС 500 кВ Святогор
ПС 500 кВ Демьянская
ПС 500 кВ Иртыш
ПС 500 кВ Тюмень
ПС 500 кВ Витязь
ПС 500 кВ Восход
ПС 500 кВ Таврическая
ПС 500 кВ Иртышская
ПС 500 кВ Барабинская
ПС 500 кВ Томская
ПС 500 кВ Володино
ПС 500 кВ Юрга
ПС 500 кВ Заря
Беловская ГРЭС
ПС 500 кВ Кузбасская
ПС 500 кВ Означенное
ПС 500 кВ Рубцовская
Назаровская ГРЭС
ПС 500 кВ Камала
ПС 500 кВ Ангара
Богучанская ГЭС
Усть-Илимская ГЭС
ПС 500 кВ Усть-Кут
Братская ГЭС
ПС 500 кВ Озерная
ПС 500 кВ Тулун
Ново-Зиминская ТЭЦ
ПС 500 кВ Ново-Зиминская
ПС 500 кВ Алюминиевая
УПК 500 кВ Тыреть
ПС 500 кВ Ключи
ПС 500 кВ Чита
Гусиноозерская ГРЭС
Omsk
Astana

Например, специалисты предлагают предусмотреть установку дополнительных трансформаторов, которые обладают большей робастностью к геомагнитным проявлениям. С точки зрения проектирования необходима смена архитектуры существующих энергосистем, установка устройств продольной компенсации. Также есть и «утопические» решения – возможность бури воспринимается как данность, но существующие алгоритмы управления адаптируются с учетом возможных сценариев, когда при потере определенного количества единиц оборудования должна сработать противоаварийная автоматика с максимально эффективной защитой.

Организация экономического сотрудничества и развития (OECD) ставит геомагнитные бури в один ряд с такими глобальными шоками, как пандемии, кибератаки и финансовые кризисы. В США принята официальная концепция по разработке мероприятий для защиты национальной инфраструктуры от геомагнитной активности. Англия и Австралия также записали проблему геомагнитных бурь в классификатор национальных рисков.

Что касается нашей страны, подобный риск не учитывается нормативными документами. Кроме того, этой проблемой занимается очень узкий круг ученых. И проблема заключается даже не в том, что в России закрывают глаза на существующую угрозу – люди чаще всего действительно не знают о ее существовании. Тем более они не знают, что от глобальных энергетических катастроф, вызванных геомагнитными бурями, можно себя защитить или хотя бы максимально минимизировать ущерб.

«В этом вопросе необходимо многостороннее взаимодействие – со стороны промышленности, которая производит и использует оборудование, операторов энергоресурсов, потребителей и правительства. Это должно быть прописано на законодательном и нормативном уровнях. Но для начала существование данной угрозы надо признать и что-то с этим делать», – добавляет ученый.

Материал подготовлен Сектором научных коммуникаций. Текст: Мария ГАЙВОРОНСКАЯ

Дата публикации: 2018.12.12

>>Перейти к новости

>>Перейти ко всем новостям