

МОНИТОРИНГ ВАРИАЦИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА ВЫСОКОГОРНОЙ  
БИОСФЕРНОЙ СТАНЦИИ ДЖУГА ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ СОБЫТИЙ *А.Н. Лукин*<sup>1)</sup>,  
*П.Г. Родимцев*<sup>2)</sup>, *Н.Б. Ескин*<sup>2)</sup>

1) Западно-Кавказский научный Центр;

Филиал ФГБОУ ВПО "Российский государственный гидрометеорологический университет"  
(РГГМУ) в г. Туапсе,

РФ, 352808, г. Туапсе, Тупик Звездный, д. 9, lukin@wcrs.ru

2) ФГБУ «Кавказский государственный природный биосферный заповедник

им. Х.Г. Шапошникова»,

РФ, 354340, г. Сочи, Адлерский район, ул. К. Маркса, д.8, rodimcev@rambler.ru

В связи с непрерывным возрастанием актуальности проблемы глобального изменения климата, особую значимость приобретает разработка новых технологий прогнозирования экстремальных природных событий.

С целью комплексного изучения последствий изменения климата, связи между погодными аномалиями и землетрясениями, мониторинга предвестников экстремальных природных событий и повышения уровня экологической безопасности Краснодарского Причерноморья, на высокогорной станции биосферного мониторинга «Джуга» Кавказского государственного природного биосферного заповедника им. Х.Г. Шапошникова начата реализация нового научно-исследовательского проекта. Проект предусматривает выполнение мониторинга вариаций магнитного поля Земли на регулярной основе и разработку нового инструментария прогнозирования экстремальных природных событий, («Джуга» развивается, 2016). На биосферной станции «Джуга» обеспечивается исключительно чистая электромагнитная обстановка, необходимая для нормального функционирования научной аппаратуры, регистрирующей вариации геомагнитного поля. В течение последних нескольких лет, на станции «Джуга» реализованы современные технологии автономного электроснабжения объектов связи и научной инфраструктуры. Станция располагает ветро-солнечной электростанцией номинальной мощностью 3 кВт. В составе энергосистемы работают солнечные модули Sunspare, общая мощность которых составляет 2.4 кВт, ветрогенератор, использующий эффект магнитной левитации Maglev мощностью 0.6 кВт, и энергосистема Сорокопут-3000. Установка на станции «Джуга» спутниковой системы передачи данных открыла принципиально новые возможности для выполнения научных исследований. В настоящее время на станции «Джуга» установлен и протестирован протонный магнитометр ММП-203, предоставленный Институтом земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова Российской академии наук (ИЗМИРАН). Для организации пространственного геомагнитного мониторинга, аналогичный магнитометр планируется разместить на кордоне Гузерипль Кавказского заповедника. Здесь же планируется установить магнито-вариационную станцию.

С целью разработки новых технологий прогнозирования экстремальных природных событий нами анализируются закономерности взаимодействия глобальных электромагнитных и акустических колебательных систем Земли с экстремальными проявлениями космической погоды.

Активные процессы в атмосфере Солнца, сопровождающиеся изменением уровней электромагнитного излучения и потоков частиц в межпланетном пространстве, вступая во взаимодействие с оболочками Земли (магнитосферой, ионосферой и др.) преобразуются в экологически значимые изменения электромагнитного, акустического и радиационного фона, а также обычной погоды. Исследованиями последних десятилетий установлено, что космическая погода всегда и в глобальном масштабе влияет на все многообразие биологических процессов на Земле, (Владимирский, 2016). Космическая погода имеет

потенциал, способный воздействовать на жизнь и создавать угрозу безопасности на целых континентах. Экстремальная космическая погода может рассматриваться как потенциальная угроза для экономики и национальной безопасности страны.

В результате взаимодействия электромагнитного излучения космического происхождения с аэрозольной атмосферой могут генерироваться интенсивные акустические колебания в различных диапазонах частот - от слышимых звуков до акустико-гравитационных волн. Фактически, аэрозольная атмосфера, имеющая сложную структуру, реализует механизм сонификации космического электромагнитного излучения.

Повышение геомагнитной активности, равно как и снижение солнечной активности (что соответствует росту совокупного показателя отношения геомагнитной активности к солнечной) приводят к усилению атмосферного инфразвука. Совместное действие магнитного поля и инфразвуковых колебаний может оказывать более сильное воздействие, чем каждое поле в отдельности. Инфразвук может создавать на поверхности Земли знакопеременные напряжения и проникать на значительные глубины в литосферу. Проникая в литосферу, инфразвуковые колебания влияют на скорость перемещения флюидов, теллурические электрические поля и на локальные сейсмические колебания. Такие процессы происходят на больших территориях и могут оказывать существенное влияние на сейсмическую активность. В характере взаимообмена колебательной энергией между литосферой и атмосферой могут проявляться процессы подготовки крупных землетрясений. Инфразвуковые колебания в атмосфере влияют на еще один жизненно важный элемент атмосферы - озоновый слой. Под влиянием инфразвука интенсифицируются химические реакции в атмосфере и процессы конденсации паров воды. При конденсации выделяется значительное количество теплоты, что приводит к перестройке динамики атмосферных процессов. Таким образом, инфразвук является как фактором влияния на геосферные процессы, так и носителем информации о их состоянии.

Причиной возбуждения ионосферной плазмы на уникальных резонансных частотах – Шумановских резонансов, являются не только процессы в нижней атмосфере (вариации проводимости и неоднородностей, разряды атмосферного электричества (Balsler и Wagner, 1960)), но и процессы, зависящие от солнечной активности (солнечного ветра). Вариации геомагнитного поля также инициируют эффект Шумановского резонанса – явление образования стоячих электромагнитных волн в резонансной полости между поверхностью земли и ионосферой в области низких и сверхнизких частот. Согласно спутниковым наблюдениям на низкой околоземной орбите (450-800 км.), возбуждение Шумановского резонанса было зарегистрировано на расстояниях от Земли выше ионосферы (Simoes, 2011). В частности, солнечный ветер способен оказывать влияние на интенсивность резонансных колебаний и их частоты.

Развиваемое направление исследований является новым для Западно-Кавказского региона и открывает принципиально новые возможности для повышения уровня экологической безопасности Краснодарского Причерноморья.

Список литературы:

«Джуга» развивается | Кавказский государственный природный биосферный заповедник (17.08.2016) [Электронный ресурс]: <http://kgpbz.ru> - Режим доступа: <http://kgpbz.ru/node/638> / 18.11.2016.

Владимирский Б.М. 2016. Космическая погода и Биосфера-Ноосфера-Техносфера: механизмы воздействия // Наука и технологические разработки, т. 95, № 1, с. 22-36.

Balsler M., Wagner C. 1960. Observations of Earth – Ionosphere Cavity Resonances // Nature, 188, p. 638–641.

Simoes F., Pfaff R., Freudenreich H. 2011. Satellite Observations of Schumann Resonances in the Earth's Ionosphere // Geophysical Research Letters, v. 38, L22101, 5 p.