

## Список использованных источников

1. Godula-Jopek A. Hydrogen Production: by Electrolysis / A. Godula-Jopek, D. Stolten. – USA: John Wiley & Sons, 2015. – 424 p. – Text: directly.
2. Lichtfouse E. Hydrogen Production and Remediation of Carbon and Pollutants / E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D. Robert. – Switzerland: Springer International Publishing, 2015. – 290 p. – Text: directly.

УДК [550.371+530.12+530.145](082)

**Л.В. Грунская, С.М. Тихомиров, М.Ф. Хакимов, Л.С. Архипова**  
Владимирский государственный университет имени  
А.Г. Столетова и Н.Г. Столетова  
Владимир, Россия

### **ПРИРОДНЫЕ АНОМАЛИИ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ ЗЕМЛИ, ВОЗНИКАЮЩИЕ ПРИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ И СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ**

*Аннотация.* На физическом экспериментальном полигоне ВлГУ проводятся исследования электромагнитного поля инфранизкочастотного диапазона в приземном слое атмосферы (ЭМПЗ) с целью изучения приливных процессов, сейсмических процессов, астрофизических явлений. Эти направления исследований осуществляются в условиях таких меняющихся факторов как метеоусловия и солнечная активность. Исследование характера влияния указанных факторов на ЭМПЗ позволяет повысить достоверность результатов изучаемых геофизических явлений.

**L.V. Grunskaya, S.M. Tikhomirov, M.F. Khakimov, L.S. Arhipova**  
Vladimir State University named after A.G. Stoletova and N.G. Stoletova  
Vladimir, Russia

### **NATURAL ANOMALIES IN THE EARTH'S ELECTROMAGNETIC FIELD THAT ARISE DURING METEOROLOGICAL PROCESSES AND SOLAR ACTIVITY**

*Abstract.* At the physical experimental site of VISU, studies of the electromagnetic field of the infra-low frequency range in the surface layer of the atmosphere (EMF) are being conducted in order to study tidal processes, seismic processes, and astrophysical phenomena. These areas of research are carried out under conditions of such changing factors as weather conditions and solar activity. Studying the nature of the influence of

*these factors on the EMF makes it possible to increase the reliability of the results of the geophysical phenomena being studied.*

### **Введение**

Научный руководитель проводимых исследований – профессор Л.В. Грунская. Работа связана с исследованием взаимосвязи электромагнитного поля пограничного слоя атмосферы Земли (ЭМПЗ) с геофизическими и астрофизическими процессами с помощью радиотехнических и радиофизических методов и средств.

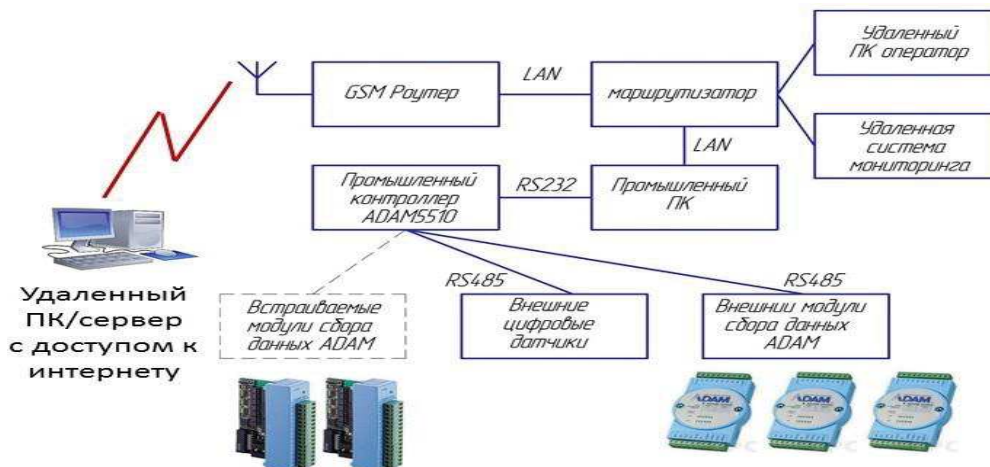
Атмосферно-электрические характеристики вблизи поверхности земли тесно связаны с глобальной грозовой активностью, приливными эффектами, метеорологическими явлениями, сейсмической и солнечной активностью, показателями здоровья человека [1-5]. На физическом экспериментальном полигоне с 1972 года проводятся работы по мониторингу вертикальной составляющей напряженности электрического поля приземного слоя атмосферы, компонент геомагнитного поля, метеофакторов.

Задачи проводимых исследований связаны с прогнозированием воздействия сейсмической активности на ЭМПЗ и выявлением предвестников; изучением приливных процессов геофизического и астрофизического происхождения. Анализ характера сигналов в ЭМПЗ, связанных с изучаемыми процессами, осуществляется в условиях таких меняющихся факторов как метеоусловия и солнечная активность.

Задача данных исследований связана с изучением характера влияния указанных факторов на ЭМПЗ, что позволит повысить достоверность выделяемых сигналов изучаемых процессов с помощью ЭМПЗ.

### **Приемно-регистрирующий комплекс физического полигона ВлГУ**

Система сбора данных мониторинга электрического поля приземного слоя атмосферы, геомагнитного поля, метеоданных разработана на кафедре общей и прикладной физики, представлена на рис. 1 и расположена на физическом экспериментальном полигоне в 50 км от Владимира в загородной зоне.



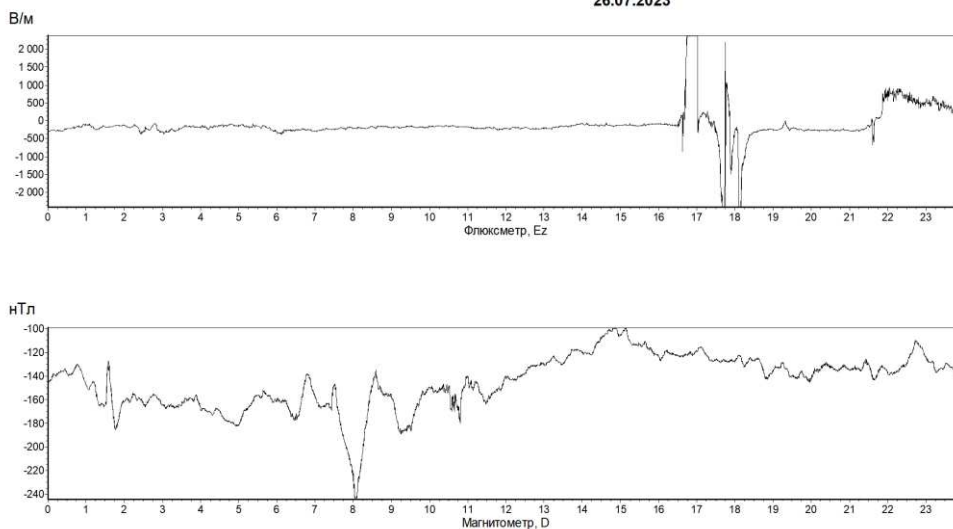
**Рис. 1 - Структура приемно-регистрирующей системы мониторинга на физическом полигоне ВлГУ с дистанционной передачей данных мониторинга**

Комплекс имеет характер телеметрии и работает в непрерывном режиме с 2000 года и предназначен для сбора и регистрации измеренной информации, поступающей с датчиков в виде стандартных аналоговых сигналов напряжения и силы постоянного тока, дискретных и цифровых сигналов. Вертикальная составляющая, напряженности электрического поля в приземном слое атмосферы Земли регистрируется с помощью разработанного и созданного в ВлГУ электростатического флюксметра. Мониторинг геомагнитного поля осуществляется магнитовариационной станции (МВС) на базе датчика «Кварц-7.1». МВС предназначена для проведения измерений вариаций в аналоговом виде данных D - составляющей геомагнитного поля Земли. Метеоданные регистрируются цифровой метеостанцией (температура, давление, влажность).

### **Вариации электромагнитного поля Земли в инфранизкочастотном диапазоне при воздействии метеофакторов**

На рис. 2 приведен пример суточных записей электрического и геомагнитного полей на полигоне ВлГУ в условиях грозы с ливневым дождем с 16 часов и до конца дня 26.07.23. На записи электрического поля зарегистрировано искажение в виде амплитудных скачков в диапазоне 2000 В/м до -2000 В/м. В геомагнитном поле зарегистрировано нарушение типичного для D компоненты периодического характера вариаций с резким изменением уровня поля до -100 нТл в 8 часов.

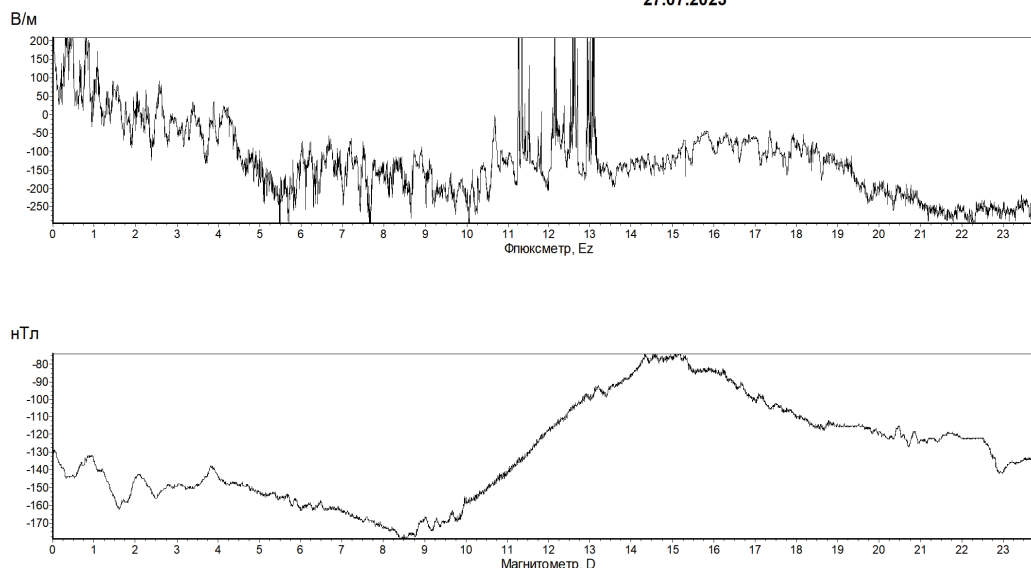
Данные мониторинга электромагнитного поля Земли на экспериментальном полигоне ВлГУ  
26.07.2023



**Рис. 2 - Синхронные записи геомагнитного поля (компонента  $D$ ) и электрического поля ( $E_z$ ) по результатам мониторинга станции ВлГУ. Гроза с ливневым дождем с 16 часов и ливневые дожди до конца дня**

На рис. 3 представлен характер суточных записей на следующий день в условиях спокойной метеобстановки. В геомагнитном поле восстановлен периодический характер вариаций.

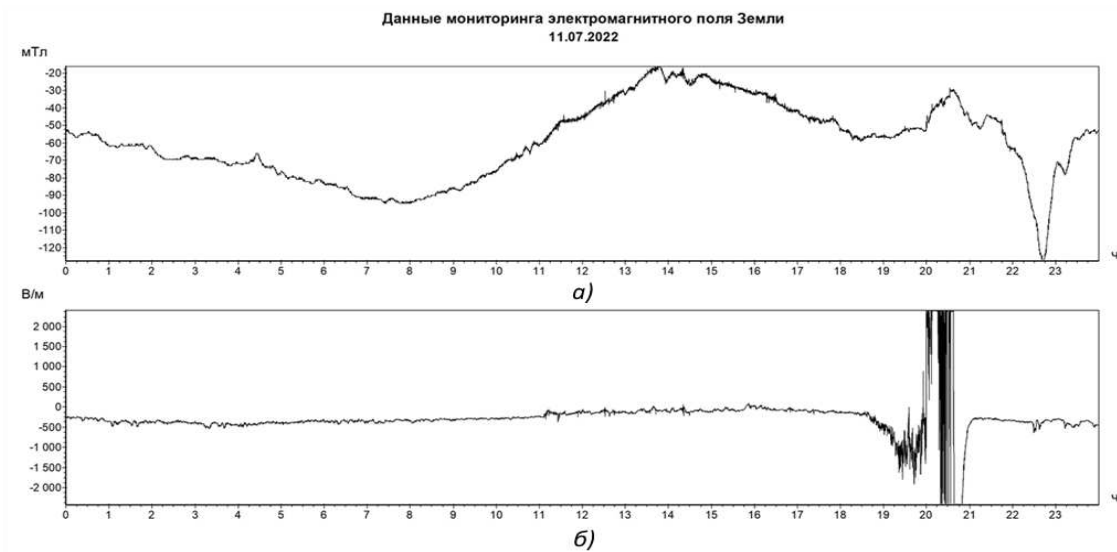
Данные мониторинга электромагнитного поля Земли на экспериментальном полигоне ВлГУ  
27.07.2023



**Рис. 3 - Синхронные записи геомагнитного поля (компонента  $D$ ) и электрического поля ( $E_z$ ) по результатам мониторинга станции ВлГУ, 26.07.2023.**

На рис. 4 приведен пример суточных записей в условиях «сухой» грозы – без дождя. Во время грозовых разрядов скачки напряженности

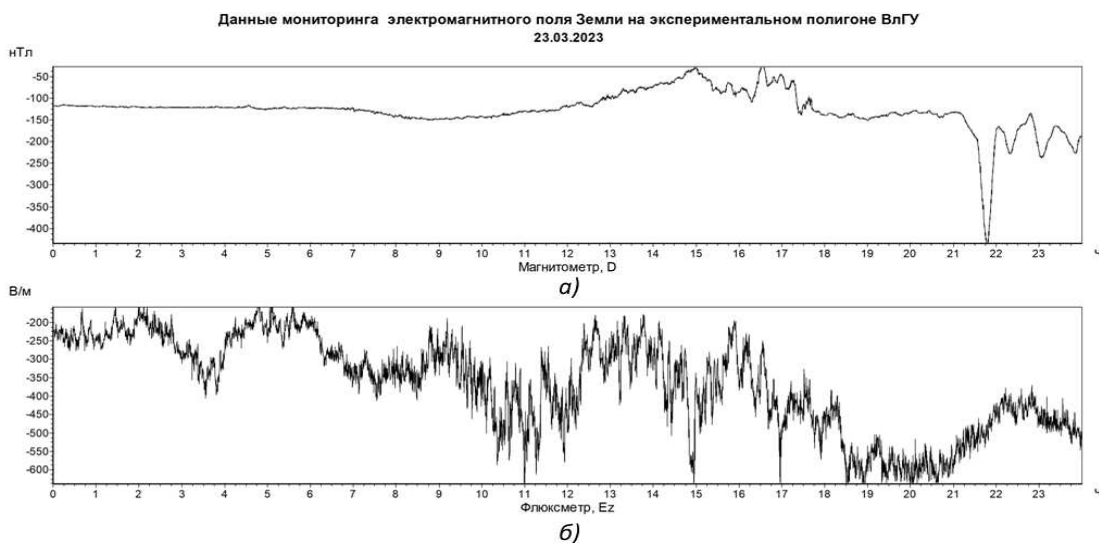
электрического поля выходят за пределы от 2000 В/м до -2000 В/м. В геомагнитном поле также наблюдается скачок до -120 нТл.



**Рис. 4 - Суточные записи геомагнитного поля 11.07.22 (а-компонента D, мТл) и электрического поля (б-Ez,В/м), полигон ВлГУ; гроза без осадков с 18.00 до 21.00.**

### **Вариации электромагнитного поля приземного слоя атмосферы во время солнечных магнитных бурь**

На рис.5 приведен пример синхронных суточных записей электрического и геомагнитного поля по данным станции ВлГУ в условиях сильной магнитной бури уровня G3-G423.03.23. Усиление магнитной бури до G3 отмечалось с 15ч.00м. до 24ч.00м.



**Рис. 5 - Синхронные суточные записи геомагнитного поля (а-компонента D,нТл) и электрического поля (б-Ez,В/м) по результатам мониторинга станции ВлГУ; магнитная буря уровня G3 с 15ч.00м. до 24ч.00м. 23.03.23.**

На рис.6 приведен пример воздействия на Землю магнитной бури, явившейся результатом вспышки на солнце 21 апреля 2023г.



**Рис.6 - Синхронные суточные записи геомагнитного поля (компонента D) и электрического поля ( $E_z$ ) по результатам мониторинга станции ВлГУ. Магнитная буря класса G3 и G4 от вспышки до 15 часов.**

Особенность вспышки - наблюдалась почти точно на линии Солнце-Земля. Магнитная буря возникла на Земле 24.04.23, магнитная буря класса G3 и G4 от вспышки до 15 часов. И в электрическом и особенно в геомагнитном поле наблюдаются аномалии в записях в виде резких выбросов в геомагнитном поле и снижением уровня напряженности электрического поля.

### Выводы

Проводимые исследования показывают, что такие метеофакторы, как дождь, снег, грозовая активность, высокая солнечная активность проявляются в записях как вертикальной составляющей электрического поля приземного слоя атмосферы, так и в геомагнитном поле в виде резкого изменения характера записей как скачкообразного характера, так и в виде нарушения периодичности вариаций (в геомагнитном поле).

Данные исследования позволят более точно дифференцировать влияние исследуемых геофизических и астрофизических процессов в инфранизкочастотном диапазоне электромагнитного поля Земли и сопутствующие изменения метеоусловий и солнечной активности.



## Список использованных источников

1. Грунская Л.В. Оценка параметров электрического поля приземного слоя атмосферы на основе метода корреляционного прием: Монография / Л.В. Грунская. - Владимир: Владимирский государственный университет 2010. – 123 с.
2. Грунская Л.В., Сушкова Л.Т. Методы и средства диагностики природной среды // Медицинская техника, 2021.- №1(325) Москва, изд-во «Международное НТО приборостроителей и метрологов». - с.42-44.
3. Грунская Л.В. Мобильный приемно-регистрирующий комплекс для мониторинга электромагнитного поля приземного слоя атмосферы // Проектирование и технология электронных средств. – 2005. – № 2. – С. 69 – 74.
4. Грунская Л. В., Морозов В. Н., Ефимов В. А., Золотов А.Н., Рубай Д. В., Закиров А. А. Мониторинг электромагнитных полей пограничного слоя атмосферы Земли // Монография Издатель: Germany, LAPLAMBERT Academic Publishing. – ISBN: 978-3-659-32919-7. -2013 г, 192 с.
5. Грунская Л.В. Геофизика и биоритмы / Учебное пособие. Часть I. Владим.гос.ун-т; сост. Л.В.Грунская. – Владимир: Изд-во Владим. Гос. ун-та, 2018. –176с.

УДК 627.157

**Е.Ю. Дорожко**

Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси  
Минск, Беларусь

## **ГЕОТЕКСТИЛЬНОЕ ТУБИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ПО СНИЖЕНИЮ УГЛЕРОДНОГО СЛЕДА ПРИ ОБЕЗВОЖИВАНИИ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОДОХРАНИЛИЩ**

*Аннотация.* В настоящее время большое внимание научного сообщества уделяется проблеме Глобального потепления. Один из антропогенных источников метана – это водохранилища. В данной статье описана высокоэффективная технология по обезвоживанию донных отложений водохранилищ, которая предусматривает использование потенциала донных отложений.