

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

Гирфанов А.А., Захарук М.Р., Сагитов В.М. Геоинформационная система для визуализации параметров магнитного поля земли // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2020. – №3 (март). – АРТ 43-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 550.385

**Гирфанов Айдар Альфирович,
Захарук Мария Романовна,
Сагитов Вадим Маратович**

студенты 4 курса, факультет информатики и робототехники

Научный руководитель: Воробьев А.В., к.т.н., доцент

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

г. Уфа, Российская Федерация

e-mail: girfanov.aidar@gmail.com

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ
ПАРАМЕТРОВ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ**

Аннотация: В статье рассмотрен метод визуализации параметров магнитного поля Земли для временного анализа с использованием тепловых карт и трехмерной модели Земного шара.

Ключевые слова: геоинформационная система, временной анализ, тепловая карта, магнитное поле Земли.

Girfanov Aidar, Zakharuk Maria, Sagitov Vadim

4th year students, information systems and technologies

Supervisor: A. Vorobyev, Ph.D. in Engineering, Associate Professor
FGBOU VO "Ufa State Aviation Technology University"

Ufa, Russian Federation

GEOINFORMATION SYSTEM FOR THE EARTH MAGNETIC FIELD PARAMETERS VISUALIZATION

Abstract: The article describes a method of the Earth magnet field parameters visualization with use of heatmaps and three-dimensional Earth globe model.

Keywords: geoinformation system, time analysis, heatmap, Earth magnetic field.

Геомагнитное поле и сдерживает большую часть энергии Солнца, выступая в роли защитника планеты и максимально минимизируя воздействие Солнца на биосферу, однако, само магнитное поле Земли также оказывает немалое влияние на жизнедеятельность человека. Искривление и искажение магнитных дуг вызывают эффект электромагнитной индукции, что приводит к генерации вторичных электрических токов в проводящих слоях литосферы Земли, в соленой воде и в искусственных проводниках: линиях связи и электропередач, трубопроводах, рельсах железных дорог, значительно ускоряя процессы коррозии металла, а также выводя из строя электронные элементы систем.

Под действием магнитного поля в проводниках происходит искривление траектории движения электронов, что приводит к искажениям в показаниях измерительных приборов. Помимо этого, геомагнитные бури могут вызывать нарушение связи и работы систем навигации.

Вариации геомагнитного поля по причине его значительного влияния на жизнедеятельность человека представляют особый интерес для изучения, анализа и прогнозирования. Наиболее наглядным, на мой взгляд, является способ представления данных о состоянии геомагнитного поля в виде тепловой карты, наложенной поверх трехмерной модели земного шара. Однако доступные на сегодняшний день программные продукты для работы с пространственными

данными (QGIS, Leaflet, ArcGIS, Cesium) не имеют встроенного функционала для одновременной работы с трехмерной моделью земного шара и тепловыми картами.

Данную проблему можно решить при помощи комплексного использования программных средств для работы с пространственными данными в 3D (Cesium, ArcGIS) и пользовательских библиотек для генерации тепловых карт (heatmap.js).

Основой разрабатываемого приложения послужили средства библиотеки ГИС Cesium для работы с трехмерной моделью земного шара на JavaScript. Генерация тепловой карты осуществлялась средствами пользовательской библиотеки heatmap.js на основе статистических данных, полученных из открытого источника – сайта глобальной сети обсерваторий для мониторинга магнитного поля Земли Intermagnet.org.

Принцип работы созданного приложения сводится к следующему:

1.	Генерируется матрица размером 360 на 180 ячеек.
2.	Из статистических данных считываются координаты обсерватории, в которой произведен замер, а также значение выбранного параметра геомагнитного поля. Считанное значение присваивается ячейке матрицы с соответствующими координатами.
3.	Производится интерполяция матрицы.
4.	В зависимости от величины значения пикселю присваивается определенный цвет выбранной цветовой шкалы.
5.	Полученная двухмерная карта накладывается на модель земного шара (рис.1).

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации Эл №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

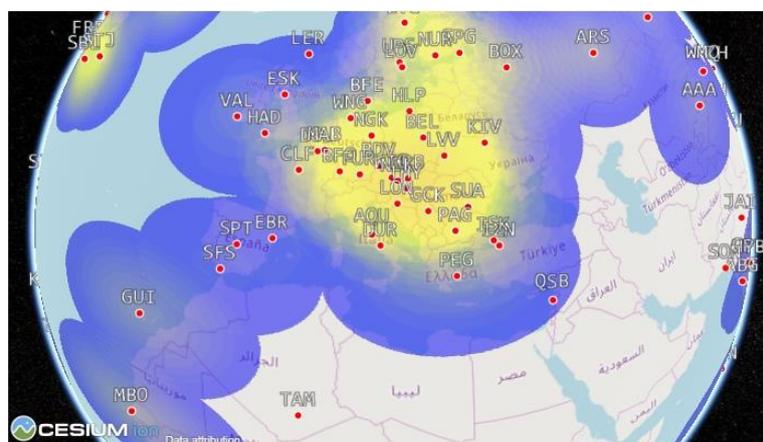


Рисунок 1 – Результат работы разработанного приложения.

Таким образом разработанный программный продукт предоставляет возможность визуализировать распределение параметров геомагнитного поля и его вариаций в пространственно-временной области, что имеет определенный смысл как при изучение пространственно-распределенных структур вариаций геомагнитного поля различной природы происхождения, так и при выделении (анализе) вероятных границ экстремальных значений вариаций ГМП.

Список использованной литературы:

1. Воробьев А.В., Воробьева Г. Р. Веб-ориентированная 2D/3D-визуализация параметров геомагнитного поля и его вариаций // Научная визуализация. 2017. Т. 9, № 2. С. 94 – 101
2. Воробьев А. В., Воробьева Г.Р. Подход к оценке относительной информационной эффективности магнитных обсерваторий сети INTERMAGNET / А.В. Воробьев, Г.Р. Воробьева // Геомагнетизм и Аэрономия. Т. 58 № 5. С. 648–652. 2018.
3. Воробьев А.В., Воробьева Г.Р. Корреляционный анализ геомагнитных данных, синхронно регистрируемых магнитными обсерваториями INTERMAGNET // Геомагнетизм и аэрономия. Т. 58, № 2, С. 187–193. 2018.
4. Воробьев, А. В. Геоинформационная система для ам-плитудно-частотного анализа данных наблюдения геомагнитных вариаций и космической погоды / А.В. Воробьев, Г.Р. Воробьева // Компьютерная оптика. – 2017. – Т. 41, в. 6. – С. 963–972 (doi: 10.18287/2412-6179-2017-41-6-963-972).

Всероссийское СМИ

«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»

Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.

(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru

e-mail: akademnova@mail.ru

5. Воробьев, А.В. Статистические взаимосвязи вариаций геомагнитного поля, аврорального электроджета и геоиндуцированных токов / А.В. Воробьев, В.А. Пи-липенко, Я.А. Сахаров, В.Н. Селиванов // Солнечно- земная физика. – 2019. – Т.5, №1. – С. 48–58 (doi: 10.12737/szf-51201905).

Дата поступления в редакцию: 15.03.2020 г.

Опубликовано: 21.03.2020 г.

© Академия педагогических идей «Новация». Серия «Студенческий научный вестник», электронный журнал, 2020

© Гирфанов А.А., Захарук М.Р., Сагитов В.М., 2020

Всероссийское СМИ
«Академия педагогических идей «НОВАЦИЯ»
Свидетельство о регистрации ЭЛ №ФС 77-62011 от 05.06.2015 г.
(выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций)

Сайт: akademnova.ru
e-mail: akademnova@mail.ru

Для заметок