

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

Захарук М.Р., Гирфанов А.А., Еникеев Т.А. Информационная система для расчета и визуализации относительной информационной эффективности магнитных обсерваторий // Академия педагогических идей «Новация». Серия: Студенческий научный вестник. – 2020. – №3 (март). – АРТ 44-эл. – 0,2 п.л. - URL: <http://akademnova.ru/page/875550>

РУБРИКА: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 550.389

**Захарук Мария Романовна,
Гирфанов Айдар Альфирович,
Еникеев Тагир Аделевич**

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: zakharuk.mariya@gmail.com

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ РАСЧЕТА И
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ
ЭФФЕКТИВНОСТИ МАГНИТНЫХ ОБСЕРВАТОРИЙ**

Аннотация: Одна из проблем обработки и анализа данных, полученных от магнитных обсерваторий – пропуски временных рядов и отсутствующие файлы. В статье рассмотрен метод классификации магнитных обсерваторий по относительной информационной эффективности.

Ключевые слова: геоинформационная система, временной анализ, относительная информационная эффективность, магнитное поле Земли.

**Zakharuk Maria,
Girfanov Aidar,
Enikeev Tagir**

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

INFORMATION SYSTEM FOR CALCULATION AND VISUALIZATION OF THE RELATIVE INFORMATION EFFICIENCY OF MAGNETIC OBSERVATORIES

Abstract: One of the problems in processing and analyzing data obtained from magnetic observatories is time series omissions and missing files. The article describes the method of classification of magnetic observatories by relative information efficiency.

Keywords: geographic information system, time analysis, relative information efficiency, Earth's magnetic field.

Магнитное поле Земли представляет собой область вокруг планеты, где действуют магнитные силы. Так как Солнце непрерывно испускает солнечный ветер — поток заряженных частиц, ГМП Земли выступает в роли щита планеты, без него излучение звезды способно буквально выжечь и уничтожить жизнь на поверхности планеты. Магнитное поле принимает на себя весь удар, при этом искажаясь и деформируясь под влиянием солнечного излучения.

ГМП Земли детально контролируется. Существует целая сеть различных лабораторий. В частности, сеть «INTERMAGNET» — это обсерватории, которые располагаются в магнитно-чистых местах, где нет никаких помех и излучений. Эти ряды измерений очень ценны, потому что именно на основе них можно проследить природные изменения магнитного поля.

Измерение физических полей лежит в основе многих геологоразведочных, инженерных, экологических задач. Анализ статистических данных, полученных из научных лабораторий по всему земному шару, позволяет составить прогноз изменений параметров ГМП Земли. Задача мониторинга параметров геомагнитного поля и его вариаций преимущественно решается сетью магнитных обсерваторий, однако значительным препятствием при обработке и анализе получаемых таким образом данных наряду с пространственным распределением магнитных обсерваторий, пропусками или полным отсутствием достоверных значений, является неформатное оформление аномалий. Например, к таким относятся значения “88888.8”, “99999.9”, “99999.99”, “999999.0”, “999.9” и другие, в то время как общепринятыми считаются “99999.00”, “99999.0”, или “99999”.

Если не принимать во внимание аномальные значения и частоту их появления, то вполне вероятно искажение результатов анализа, что может повлиять на целый ряд исследований и привести к ошибочным выводам. Поэтому имея объективную оценку качества полученных геомагнитных данных возможно повысить эффективность и точность проводимых исследований.

Оценивать достоверность данных геомагнитных обсерваторий можно используя понятие относительной информационной эффективности. Информационной эффективности конкретной обсерватории рассчитывается по формуле (1):

$$c = 1 - \frac{k}{mT} \text{ или } c = \left(1 - \frac{k}{mT}\right) \times 100\%, \quad (1)$$

где T – дискретный период времени (шаг дискретизации Δt для магнитных обсерваторий сети INTERMAGNET обычно составляет 1 мин или 1 с), k – общее число отсутствующих значений временного ряда по всем информационным каналам за период T , m – число выходных информационных каналов системы

(например, в случае трехкомпонентного векторного магнитометра $m = 3$, в случае скалярного – $m = 1$ и т.д.).

Далее рассчитывается относительная информационная эффективность сети магнитных обсерваторий по формуле (2):

$$C = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N c_j \quad (2)$$

где C – относительная информационная эффективность сети магнитных обсерваторий INTERMAGNET в течение периода наработки T ; N – число действующих магнитных обсерваторий в составе сети INTERMAGNET; c_j – относительная информационная эффективность j -й магнитной обсерватории. Например, судя по расчетам, относительная информационная эффективность сети магнитных обсерваторий за 2015 г. составила 96,6%.

По причине различного рода аномалий, пропусков и выбросов во временных рядах геомагнитных данных, публикуемых сетью магнитных обсерваторий INTERMAGNET, их применение для научных исследований и инженерных расчетов в чистом виде (т.е. без предварительного анализа, обработки и форматирования) может привести к недопустимым погрешностям, ошибочным выводам и неопределенным результатам. Предлагается использовать относительную информационную эффективность магнитных обсерваторий, в общем случае представляющее собой отношение фактически зарегистрированного объема полезного выходного сигнала к информационному выходу.

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.

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

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 амплитудно-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).
5. Воробьев, А.В. Статистические взаимосвязи вариаций геомагнитного поля, аврорального электроджета и геоиндуцированных токов / А.В. Воробьев, В.А. Пилипенко, 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

© Захарук М.Р., Гирфанов А.А., Еникеев Т.А., 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