

3. Черняк Л. Суперкомпьютинг вглубь и вширь / Леонид Черняк // Открытые системы, 2007. – № 09.
4. Сигарев А.А., Душеба В.В. Способ упразднения межпроцессорного обмена в макроконвейерах / А.А. Сигарев, В.В. Душеба // Электронное моделирование. – К., 2006. – т. 28, № 6. – С. 71-89.
5. Сигарев А.А., Душеба В.В. Организация многопроцессорных систем класса МКОД / А.А. Сигарев, В.В. Душеба // Электрон. моделирование. 1999. - 21, № 1. С. 47-57.
6. Душеба В.В., Сигарев А.А. К вопросу об оптимизации топологии кластерных вычислительных систем / В.В. Душеба, А.А. Сигарев // Моделювання та інформаційні технології : зб. наук. пр. – К.: ІПМЕ ім. Г.С. Пухова НАНУ, 2011. – Вип. 61. – С. 32-36.

Поступила 19.02.2014р.

УДК 004.891.2

О. В. Маевський, м.Тернопіль

ЗАДАЧА СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БАЗИ МОНІТОРИНГУ ЗЕМНИХ І КОСМІЧНИХ ЯВИЩ

Abstract. In this paper the relevance of the information needs of users in the current state of environmental factors, including terrestrial and cosmic phenomena. To do this, the analysis of natural factors and the known systems receive data. The functional scheme of information system of mobile monitoring such factors.

Вступ

Дана робота присвячена задачам створення інформаційних баз моніторингу природних факторів, зокрема, земних і космічних явищ з можливістю безперерйного доступу до даних пересічних громадян. Одними із найважливіших природних факторів є сонячна активність, магнітне поле Землі, магнітна буря та як наслідок вплив магнітних бур на людей. В-першу чергу така інформація використовується в медичних організаціях, як при аналізі поточного стану здоров'я людей так і в задачах прогнозу захворювань, що дозволить передбачити можливі кризові ситуації.

Аналіз наукових праць по даній проблематиці підтвердив актуальність і важливість не тільки в галузі медицини.

Таким чином **метою** даної роботи є розробка інформаційної системи мобільного моніторингу природних факторів, доступної пересічному користувачеві.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити ряд наступних завдань:

1. Проаналізувати природні фактори, їх основні характеристики та діючі системи і джерела отримання такої інформації;

2. Розробити функціональну схему інформаційної системи мобільного моніторингу природних факторів.

Природні фактори.

Магнітне поле Землі [1] - силове поле, виникнення якого зумовлене джерелами, що знаходяться в земній кулі та навколосемному просторі (магнітосфері та іоносфері).

Розрізняють:

- нормальне (головне) поле Землі, що генерується процесами в рідкому ядрі та на границі з мантиєю і яке визначає глобальну просторову та часову структуру поля планети;

- аномальне магнітне поле (поле літосфери), зумовлене, в основному, намагніченістю порід;

- зовнішнє поле, зумовлене впливом сонячного та космічного випромінювання та магнітних полів Сонця і навколосемного простору.

В даний час стає все більш очевидною стає значна роль, яку відіграють процеси на Сонці в різноманітних явищах на Землі: в її магнітосфері, іоносфері, тропосфері і навіть біосфері.

Регулярні добові варіації магнітного поля створюються, в основному, змінами струмів в іоносфері Землі через зміну освітленості іоносфери Сонцем протягом доби. Нерегулярні варіації магнітного поля створюються внаслідок дії потоку сонячної плазми (сонячного вітру) на магнітосферу Землі, змінами всередині магнітосфери, і взаємодії магнітосфери та іоносфери.

Сонячний вітер – потік іонізованих частинок закінчується з сонячної корони із швидкістю 300–1200 км/с (у Землі близько 400 км/с) в навколишній космічний простір. Сонячний вітер деформує магнітосфери планет, породжує полярні сьайва і радіаційні пояси планет. Посилення сонячного вітру відбувається під час спалахів на Сонці. Потужний сонячний спалах супроводжується випусканням великої кількості прискорених часток – сонячних космічних променів. Найенергійніші з них (108–109 eV) починають приходити до Землі через 10 хв. після максимуму спалаху.

Магнітні бурі – збурення магнітного поля Землі тривалістю від кількох годин до кількох діб (від 12 до 72 або більше годин), викликане надходженням в околиці Землі збуджених високошвидкісних потоків сонячного вітру і пов'язаної з ними ударної хвилі. Магнітні бурі відбуваються в основному в середніх і низьких широтах Землі.

У результаті спалахів на Сонці в космічний простір викидається величезна кількість речовини (здебільшого протонів та електронів), частина яких, рухаючись зі швидкістю 400–1000 км/с, за один-два дні досягає земної атмосфери. Магнітне поле Землі захоплює з космічного простору заряджені частинки. Дуже сильний потік часток збурює магнітне поле планети, через що швидко і сильно змінюються характеристики магнітного поля.

Таким чином, магнітна буря – це швидкі й сильні зміни в магнітному полі Землі, що виникають у періоди підвищеної сонячної активності.

Магнітні бурі впливають на багато областей діяльності людини, з яких можна виділити порушення зв'язку, систем навігації космічних кораблів, виникнення поверхневих зарядів на трансформаторах і трубопроводах і навіть руйнування енергетичних систем.

Гострі суперечки викликав свого часу питання про вплив сонячної активності на виникнення нещасних випадків і травматизму на транспорті та у виробництві. На це вперше вказав ще в 1928 році Олександр Чижевський, а в 1950-х роках німецькі вчені Рейнгольд Рейтер та Карл Вернер з аналізу близько 100 тисяч автокатастроф встановили різке збільшення їхньої кількості на другий день після сонячного спалаху.

До негативного впливу магнітних бур вразливі за різними даними від 50 до 75% населення Землі. При цьому момент початку стресової реакції може зсуватися щодо початку бурі на різні терміни для різних бур і для конкретної людини. Багато людей починають реагувати не на самі магнітні бурі, а за 1-2 дні до них, тобто в момент спалахів на самому Сонці [2].

Також відмічено, що до 50% населення планети здатні до адаптації, тобто до зменшення до нуля реакції на кілька магнітних бур, що йдуть підряд одна за одною з інтервалом 6-7 днів, і що молоді люди практично не відчують впливу магнітних бур [3-6].

Найбільш вживаними в даний час для діючих обсерваторій на Землі є деякі з індексів, такі як геомагнітні K-, Kp-і індекси.

Регулярні добові варіації магнітного поля створюються, в основному, змінами струмів в іоносфері Землі через зміну освітленості іоносфери Сонцем протягом доби. Нерегулярні варіації магнітного поля створюються внаслідок дії потоку сонячної плазми (сонячного вітру) на магнітосферу Землі, змінами всередині магнітосфери, і взаємодії магнітосфери та іоносфери.

Індекси геомагнітної активності призначені для опису варіацій магнітного поля Землі, викликаних цими нерегулярними причинами.

K-індекс – це квазілогарифмічний індекс (збільшується на одиницю при збільшенні збуреності приблизно в два рази), що обчислюється за даними конкретної обсерваторії за тригодинний інтервал часу. Індекс був введений Дж. Бартельс в 1938 р. і є значення від 0 до 9 для кожного тригодинного інтервалу (0–3, 3–6, 6–9 і т.д.) світового часу. Для обчислення індексу береться зміна магнітного поля за тригодинний інтервал, з нього вираховується регулярна частина, що визначається по спокійним днях, і отримана величина за спеціальною таблицею переводиться в K-індекс.

Планетарний Kp-індекс обчислюється як середнє значення K-індексів, визначених на 13-ти геомагнітних обсерваторіях, розташованих між 44 і 60 градусами північної і південної геомагнітних широт. Його діапазон також лежить в межах від 0 до 9, але Kp-індекс визначається з точністю до 1 / 3: 4 – означає 3 та 2 / 3, 4о – 4 рівно, 4+ означає 4 і 1 / 3 ...

Якісно стан магнітного поля в залежності від Kp – індексу можна приблизно охарактеризувати наступним чином:

Стан магнітного поля в залежності від K_p – індексу

$K \leq 2$ і менше	Спокійний
$K = 2 \dots 3$	Слабке збурення
$K = 4$	Збурення
$K = 5 \dots 6$	Магнітна буря
$K \geq 7$ і більше	Велика магнітна буря

Інформація по геомагнітних збуреннях (прогноз K_p –індексу) щодня публікується на інформаційних ресурсах: фактична геомагнітна обстановка і прогноз на 3 дні.

Отримання даних про природні фактори.

Опишемо планетарну систему рестрації та зберігання даних геомагнітного поля Землі.

Одним з найбільш відомих світових центрів є Міжнародна мережа обсерваторій Intermagnet (International Real-time Magnetic Observatory Network)[7, 8].

В мережі Intermagnet (International Real-time Magnetic Observatory Network) працює 106 геомагнітних обсерваторій в 43 країнах світу, дані з яких оперативно збираються в центрах та є доступними для дослідників. Мережа була створена в 1985-1995 роках.

Мережа Intermagnet замінила систему збору даних, прийняту для СЦД (Світовий центр даних), надала геомагнітні дані для оперативного використання в практичних цілях: прогноз космічної погоди, геофізична розвідка та інше.

Більшість обсерваторій надсилають свої дані в 1-хвилинному цифровому форматі, але формат IAGA 2002 передбачає також збереження даних в 1-секундному форматі.

З чотирьох українських магнітних обсерваторій три (Київ- KIV (50.72N/30.3E), Львів (Івано-Франкове, 49.9N/23.74E) – LVV і Аргентинські острови – AIA (65.25S/64.27W)) мають необхідну сучасну цифрову апаратуру і засоби комунікації для роботи в мережі Intermagnet. Планується також переоснащення обсерваторії Одеса (ODE, 46,78N/30,88E).

Проте це не єдиний світовий центр, проаналізуємо найбільш доступні центри.

Світовий центр даних з геомагнетизму, що розташований в Единбурзі, входить до складу всесвітньої системи даних (World Data System (WDS)), яка створена міжнародною радою з науки (International Council for Science (ICSU)) [9].

В даному центрі зберігається повний набір цифрових геомагнітних даних, а також індекси геомагнітної активності, що надані із всесвітньої мережі магнітних обсерваторій. Дані центру доступні для некомерційного використання.

Також тут містяться посекудні дані геомагнітних даних із світового центру даних в Копенгагені [10].

- Перерахуємо доступні світові центри даних геомагнітних збурень Землі:
- Гренландська магнітометрична ланка [11];
 - Світовий центр даних по геомагнетизму, Кіото (Японія) [12];
 - Світовий центр даних по сонячно-земній фізиці, Боулдер (США) [13];
 - Дані в прямому доступі (SPIDR) [14].

Вище наведені ресурси не представлені в повній мірі, оскільки на даний момент їх є досить велика кількість. Варто зауважити, що такі ресурси є корисними для користувачів вже підготовленим для отримання такої інформації.

Результати роботи стосуються м. Тернопіль (Україна).

Тернопіль [15] (до 1944 року — Тарно́поль, Тарно́піль) — місто у західній частині України (координати – 49°33'12" пн. ш., 25°35'41" сх. д.), політико-адміністративний, економіко-діловий та культурний центр Тернопільської області.

Клімат Тернополя є помірно континентальний, з теплим вологим літом і м'якою зимою. Середня температура повітря коливається від -5°C в січні до +19°C в липні. Середньорічна кількість опадів становить 520–600 мм. Найвища температура у Тернополі спостерігалась 18 липня 2007 року – до +38°C. Найнижча температура спостерігалась у Тернополі до -34°C.

Для отримання достовірних даних про земні та космічні явища для даного регіону варто виділити три міжнародних центри даних: Ізміран (Измаиран, Учреждение Российской академии наук, Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им. Н.В. Пушкова РАН, Росія), Бельск (Institute of Geophysics Polish Academy of Sciences, Польща), Київ (Институт геофізики ім. І.С. Субботіна НАН України).

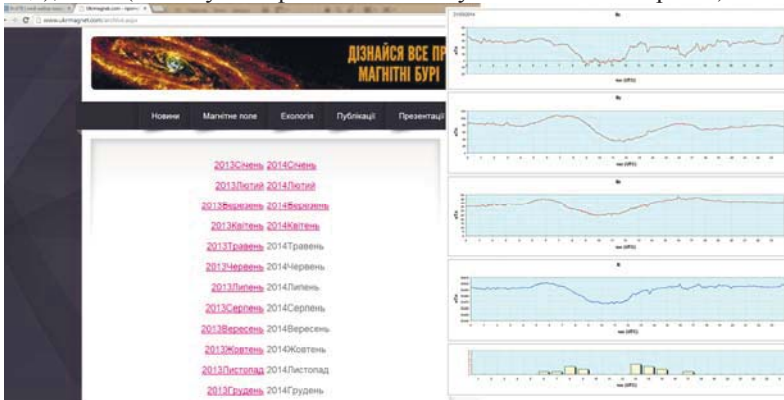


Рис.1. Архів магнітного поля Землі на обсерваторії “Київ” в он-лайн режимі проекту URMAGNET.COM

На території України стан магнітного поля Землі аналізує та досліджує інститут геофізики ім. І.С. Субботіна НАН України. З 2013 року графіки

варіацій магнітного поля відображені в online режимі. Стан магнітного поля та індекси геомагнітної активності визначаються кожну годину. Для цього в мережі Інтернет потрібно скористатися он-лайн ресурсом UKRMAGNET.COM [16].

Інформаційна система мобільного моніторингу природніх факторів.

Інформаційна система — сукупність організаційних і технічних засобів для збереження та обробки інформації з метою забезпечення інформаційних потреб користувачів.

Така система повинна бути створений з використанням системи керування базами даних (СКБД). Потрібно реалізувати доступ до додатку через веб-інтерфейс; організувати механізм реєстрації та авторизації користувачів, розробити модуль отримання даних із зовнішніх джерел; організувати можливість додавання, поділу по тематиках розділів даних, подальшого редагування та видалення даних. Передбачити режим адміністрування з можливістю редагування основних параметрів додатку та розділів каталогу даних, призначення прав доступу для зареєстрованих користувачів, а так само режим модерування з можливістю видалення будь-якого параметру даних з каталогу.

Наведемо основні завдання і вимоги, запропоновані до проектного додатку на рівні організації веб-інтерфейсу:

- 1) Інтерфейс відображення розділів каталогу даних.
- 2) Інтерфейс акаунта користувача.
- 3) Інтерфейс акаунта модератора.
- 4) Інтерфейс акаунта адміністратора.
- 5) Інтерфейс авторизації та реєстрації користувачів.

Елементи інтерфейсу інформаційної системи можна класифікувати за рівнем доступу та функціональним призначенням.



Рис.2. Класифікація елементів інтерфейсу інформаційної системи

Класифіковані за призначенням елементи підпорядковуються елементам класифікованим за рівнем доступу, надаючи різний набір функціональних

можливостей. Для акаунтів модераторів та адміністраторів стають доступні функції додавання та редагування.

На рисунку 3 показано загальну функціональну схему програмного комплексу та взаємодію між його основними частинами. До функціоналу інформаційної системи належать модулі та підсистеми.



Рис.3. Функціональна схема інформаційної системи

Висновки.

Проведено аналіз природніх факторів, які мають вплив на людський організм. Серед наведених факторів найбільш актуальним і важливим є магнітні бурі.

Для пересічного користувача, який проживає в місті Тернопіль найдоступнішим місцем отримання інформації є система UKRMAGNET.

Для виконання поставлених задач розроблено функціональну схему інформаційної системи мобільного моніторингу природніх факторів.

Структуру інтерфейсу поділено за рівнем доступу та за призначенням.

Наступним розвитком проектування інформаційної системи стане програмна реалізація системних модулів розробленої функціональної схеми.

1. Магнітне поле // Ukmagnet.com – прогноз геомагнітної активності на території України. – Режим доступу: <http://www.ukmagnet.com/>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
2. *В.Н. Обридко*. Реакция человеческого организма на факторы, связанные с изменениями солнечной активности / Обридко В.Н., Рагульская М.В., Хабарова О.В. и др. // *Биофизика*. – М.: Наука, 2001. – Т. 46. – № 5. – С.940-945.
3. *С.И. Авдюшин*. Рассказ о космической погоде / Авдюшин С.И., Данилов А.Д. СПб: Гидрометеониздат, 1993. – 160 с.
4. *К.П. Белов*. Магнетизм на Земле и в космосе / Белов К.П., Бочкарев Н.Г. – М.: Наука, 1983. – 192 с.
5. *Б.М. Яновский*. Земной магнетизм / Яновский Б.М. – Ленинград: Издательство Ленинградского университета, 1978 – 580 с.
6. *А.И. Хлыстов*. Эхо магнитных бурь / Хлыстов А.И. // «Техника - молодёжи», январь 2004 г. С.56-59.
7. Intermagnet // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Intermagnet>. – Дата доступу: березень 2014 року. – назва з екрану.
8. International Real-time Magnetic Observatory Network // Intermagnet. – Режим доступу: <http://www.intermagnet.org/index-eng.php>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
9. World Data Centre for Geomagnetism (Edinburgh) // World Data Centre for Geomagnetism, Edinburgh | Node of the World Data System | Geomagnetic data, models, indices, metadata. – Режим доступу: <http://www.wdc.bgs.ac.uk/>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
10. World Data Center for Geomagnetism, Copenhagen // DTU Space. National Space Intitute. – Режим доступу: http://www.space.dtu.dk/English/Research/Scientific_data_and_models/World_Data_Center_for_Geomagnetism.aspx. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
11. Magnetic Ground Stations // DTU Space. National Space Intitute. – Режим доступу: http://www.space.dtu.dk/English/Research/Scientific_data_and_models/Magnetic_Ground_Stations.aspx. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
12. World Data Center for Geomagnetism, Kyoto // WDC for Geomagnetism, Kyoto. – Режим доступу: <http://wdc.kugi.kyoto-u.ac.jp/index.html>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
13. Geomagnetism // Magnetic Declination, Models, Data and Services | ngdc.noaa.gov. – Режим доступу: <http://www.ngdc.noaa.gov/stp/>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
14. SPIDR Home // SPIDR. – Режим доступу: <http://spidr.ngdc.noaa.gov/spidr/>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.
15. Тернопіль // Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: <http://uk.wikipedia.org/wiki/Тернопіль>. – Дата доступу: березень 2014 року. – Назва з екрану.

Поступила 26.02.2014р.