

РЕЗУЛЬТАТИ КОМПОНЕНТНИХ ВИМІРЮВАНЬ МАГНІТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛІ НА МЕРЕЖІ ПУНКТІВ ВІКОВОГО ХОДУ УКРАЇНИ У 2005-2010 рр.

Наводяться результати компонентних вимірювань геомагнітного поля на новій мережі пунктів вікового ходу України за період 2005-2010 роки. Вперше для території України побудовано карти вікового ходу за всіма компонентами магнітного поля Землі (D,I,X,Y,Z,H,T) та створено каталог їх значень для епохи 2010.5. Побудовано карту магнітного схилення D для епохи 2010.5 для всієї території України, котра може успішно використовуватись для потреб навігації та картографування.

Ключові слова: геомагнетизм; віковий хід; компоненти магнітного поля Землі; магнітне схилення.

Вступ

Зусиллями колективів УкрДГРІ, КВІГФ та ІГФ НАН України в 2003-2006 р. після 30-ти річної перерви заново була створена опорна мережа пунктів вікового ходу (ПВХ) України та виконано перший цикл компонентних геомагнітних спостережень. Важливість проведення роботи важко переоцінити. Адже попередня мережа ПВХ, яка була створена на початку 70-х років ХХ століття, була фактично втрачена. Без функціонування опорної магнітної мережі та проведення на ній періодичних, повторних зйомок практично неможливо забезпечити проведення кондиційних магнітних зйомок, побудови зведених до одного рівня карт аномального магнітного поля з різних ділянок і т.п. [Яновский, 1978; Максимчук та ін., 2001; Максимчук та ін., 2007].

Створена мережа ПВХ органічно вписалась у об'єднану мережу ПВХ Європейського континенту. Координує роботу на Європейській мережі ПВХ робоча група MagNetE (Magnetic Network in Europe), котра була організована у 2003 році на конференції з цього питання у місті Потсдам (Німеччина). Останнім досягненням MagNetE є карта магнітного схилення території Європи видана у 2012 році CGMW за підтримки ЮНЕСКО. Україна, як учасник MagNetE, також взяла участь у підготовці та виданні цієї карти.

За результатами робіт першого етапу були отримані опорні значення аномального магнітного поля на всій мережі ПВХ та створено відповідний каталог.

Основним завданням II етапу було виконання повторних магнітних спостережень на всій мережі ПВХ України та дослідження на цій основі вікових змін магнітного поля за період 2005-2010 роки. На теперішній час мережа ПВХ України налічує 57 пунктів вікового ходу та 3 геомагнітні обсерваторії. Схема розташування наведена на рис. 1.

Методика спостережень

Методика абсолютної магнітної зйомки території України базується на проведенні компонентних (D, I, T) геомагнітних спостережень на мережі пунктів вікового ходу, подальшими розрахунками всіх елементів поля та ув'язкою їх з обсерваторними даними [Городиский, 2007]. Приведення результатів вимірів до середини року здійснювались по маг-

нітних обсерваторіях "Київ" та "Бельськ" (Польща). Всього в 2005-2011 рр виконані спостереження на 57-х ПВХ. Необхідно відзначити, що при закладці нової мережі максимально враховувалася інформація про мережу 1972 року, на пунктах якої до середини 70-х років Інститутом геофізики ім. Суботіна НАН України проводились роботи по вивченню вікового ходу геомагнітного поля. Деякі пункти, відновлені у 2003 році, включені в нову мережу.



Рис. 1. Мережа пунктів вікового ходу на території України та геомагнітні обсерваторії Львів, Київ, Одеса

При виконанні польових робіт використовувався ферозондовий деклінометр-інклінометр LEMI-203, пішохідний цифровий протонний магнітометр "МИНИМАГ", ферозондова цифрова трьохкомпонентна магнітоваріаційна станція LEMI-018, протонний магнітометр МВ-01, теодоліт ЗТ2КП (прилад застосовувався при астрономічних спостереженнях), персональний навігатор GPS-72 "GARMIN".

Результати спостережень

За результатами другого циклу польових вимірювань компонент геомагнітного поля на ПВХ проведено їх редукцію до середини 2010 року та побудовано карти вікового ходу T, X, Y, Z, D, I компонент магнітного поля Землі для України за 2005-2010 рр.. Поле вікового ходу ΔZ в загальних рисах нагадує структуру поля ΔZ_{IGRF} . Просторова структура вікового ходу T представлена на рис. 2.

За морфологією ізопор в просторовій структурі вікового ходу виділяється декілька аномальних зон: в Карпатському регіоні та Волино-Поділля. Подібна ситуація спостерігається і в полі ΔT . Інтенсивність вікового ходу ΔT складає в середньому 31-32 нТл/рік. При цьому найменші значення ΔT виявлені в Закарпатті (28 нТл/рік), Волино-Поділля (30 нТл/рік), в районі Кримського півострова (30 нТл/рік). Центральна та східна частина України характеризується мозаїчною структурою поля ΔT , з окремими ізометричними аномаліями, які підтверджуються переважно лише одним ПВХ.

Карта магнітного схилення D для території України на епоху 2010 р. приведена на рис. 3. Просторова структура D узгоджується в загальних рисах з полем D на епоху 2005 р., а також з моделлю IGRF-11 на епоху 2010. Значення поля D коливається на території України в межах від 4^0 на заході до 8^0 на сході України. Однак при цьому просторова структура D є досить складною, з наявністю інтенсивних аномалій.

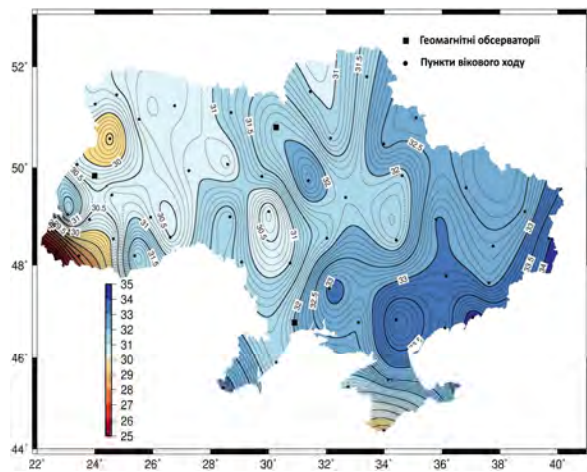


Рис. 2. Структура вікового ходу ΔT (нТл/рік) за 2005-2010 роки

Віковий хід магнітного схилення за період з 2005 до 2010 р. (рис. 4) коливається від 5,5 мін/рік на сході до 6,0 мін/рік на північному заході України, що в певній мірі узгоджується з моделлю IGRF. Проте просторова структура ΔD характеризується наявністю досить значних аномалій: в Карпатах ($\Delta D=5,5$ мін/рік), Волино-Поділля ($\Delta D = 5,75$ мін/рік), на південний схід від м. Києва ($\Delta D = 6,75$ мін/рік), на Кримському півострові ($\Delta D = 5,75$ мін/рік), в районі Донбасу ($\Delta D = 5,25$ мін/рік).

Від фонових значень в аномальних зонах віковий хід відрізняється на $\pm 0,5-1,0$ мін/рік. Просторова структура вікового ходу D в загальних рисах узгоджується з полем D , а також з аномальним магнітним полем. Це свідчить про значний вплив на величину та структуру магнітного схилення та його вікових змін геологічної будови та аномалій магнітного поля.

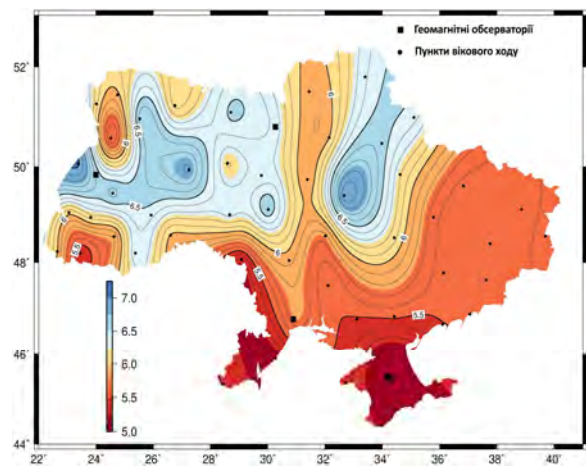


Рис. 4. Структура вікового ходу магнітного схилення D (хвилини/рік) за 2005-2010 роки

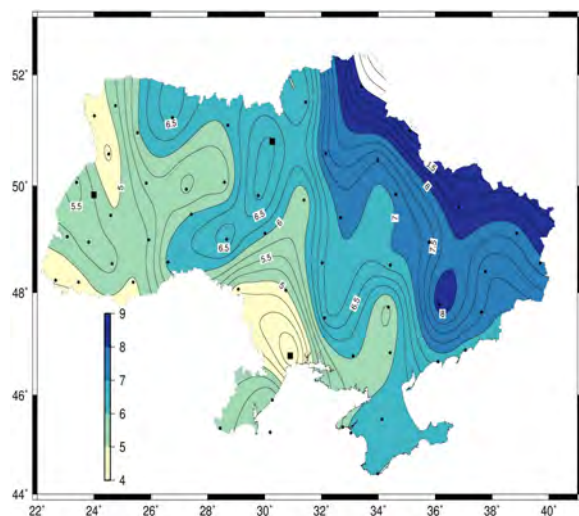


Рис. 3. Магнітне схилення D на епоху 2010.5 (градуси)

Висновки

Проведено виміри компонент магнітного поля на 52 ПВХ. Абсолютні значення X , Y , Z , D , I та T компонент поля приведені до середини року епохи 2010.5 з використанням даних магнітних обсерваторій Київ, Львів та Бельськ.

Основні результати робіт:

1. Створено каталог компонент X , Y , Z , D , I , T для мережі ПВХ України на епоху 2010.5.
2. Побудовано карту магнітного схилення D на епоху 2010.5 для всієї території України, котра може успішно використовуватись для потреб навігації та картографування.
3. Побудовано карти вікового ходу компонент геомагнітного поля за 2005-2010 роки та проведено порівняльний аналіз з відповідними картами аналітичної моделі IGRF-11. Результати аналізу показали досить високу збіжність експериментальних та модельних значень вікового ходу. В той же час виявлено певні від-

мінності побудованих карт як в трендовій складовій вікового ходу так і на окремих ділянках.

Створення опорної мережі ПВХ слід розглядати як перший крок до побудови мережі 2-го класу зі щільністю 1 пункт на 400-500 км² для проведення модульних Т зйомок.

Література

Городиський Ю. Про редукцію елементів земного магнетизму на пунктах вікового ходу // Моніторинг небезпечних геологічних процесів та екологічного стану середовища // Матеріали VIII Міжнародної наукової конференції. (Київ, вересень 2007). – К., 2007. – С. 59-60.

Максимчук В., Городиський Ю., Кузнєцова В. Динаміка аномального магнітного поля Землі. – Львів: Євросвіт, 2001. – 308 с.

Максимчук В., Трегубенко В., Городиський Ю., Орлюк М. Вивчення вікового ходу геомагнітного поля в Україні: стан та проблеми // «ПРИКЛАДНА ГЕОЛОГІЧНА НАУКА СЬОГОДНІ: ЗДОБУТКИ ТА ПРОБЛЕМИ». Матеріали міжнародної науково-технічної конференції, присвяченої 50-річчю створення УкрДГРІ. 5-6 липня 2007 р. Київ-2007. – С.105-106.

Яновский Б.М. Земной магнетизм. – Ленинград: Наука, 1978. – 580 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПОНЕНТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ НА СЕТИ ПУНКТОВ ВЕКОВОГО ХОДА УКРАИНЫ В 2005-2010 Г.

В.Е. Максимчук, М.И. Орлюк, В.И. Трегубенко, Д.А. Марченко, Е.Ф. Накалов, И.А. Чоботок

Приводятся результаты компонентных измерений геомагнитного поля на новой сети пунктов векового хода Украины за период 2005-2010 года. Впервые для территории Украины построены карты векового хода по всем компонентам магнитного поля Земли (D,I,X,Y,Z,H,T) и создан каталог их значений для эпохи 2010.5. Построена карта магнитного склонения D для эпохи 2010.5 на всю территорию Украины, которая может успешно использоваться для нужд навигации и картографирования.

Ключевые слова: геомагнетизм; вековой ход; компоненты магнитного поля Земли; магнитное склонение.

RESULTS OF COMPONENT MEASUREMENTS OF THE EARTH'S MAGNETIC FIELD AT REPEAT STATIONS OF THE UKRAINIAN NETWORK DURING 2005-2010

V.Yu. Maksymchuk, M.I. Orliuk, V.I. Tregubenko, D.O. Marchenko, Ye.F. Nakalov, I.O. Chobotok

The results of the component measurements of geomagnetic field at repeat stations of the new Ukrainian network during 2005-2010 are presented. For the first time, maps of the secular variations of all components of the Earth's magnetic field (D, I, X, Y, Z, H, T) have been compiled for the territory of Ukraine, along with the catalogue of their values for the epoch of 2010.5. Magnetic declination D has been mapped within the territory of Ukraine for the epoch of 2010.5, the maps useful in navigation and cartography.

Key words: geomagnetism, secular variation, components of the Earth's magnetic field, magnetic declination.

¹Карпатське відділення Інституту геофізики ім.С.І. Субботіна НАН України, м. Львів, Надійшла 01.08.2013

²Інститут геофізики ім.С.І.Субботіна НАН України, м. Київ,

³Український державний геологорозвідувальний інститут, м. Київ,