

<https://doi.org/10.15407/gpimo2024.02.091>

**В.В. Гордієнко**, докт. геол.-мін. наук, проф., гол. наук. співр.

e-mail: [gordienkovadim39@gmail.com](mailto:gordienkovadim39@gmail.com)

ORCID 0000-0001-9430-7801

Scopus author Id = 7102473958

**В.М. Тарасов**, канд. геол., провідн. наук. співр.

e-mail: [tarigtv@gmail.com](mailto:tarigtv@gmail.com)

ORCID 0000-0001-9906-9259

Scopus authorId = 7202005503

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

03680. м. Київ, просп. Палладіна, 32

## ПРО ДЖЕРЕЛО КУРСЬКОЇ МАГНІТНОЇ АНОМАЛІЇ

---

*Стаття містить результати дослідження Курської магнітної аномалії (КМА), що привертала увагу багатьох геофізиків протягом десятиліть, у тому числі у вигляді збурень магнітного поля, зафіксованих апаратурою штучних супутників Землі. Саме цей варіант КМА розглядається у роботі. Першим супутниковим даним було присвячено багато публікацій. Втім після появи більш обґрунтованої та детальної інформації, яка постачалася наступним поколінням супутників, перші результати відійшли на задній план, що за думкою авторів не зовсім вірно, оскільки горизонтальне зміщення аномалії не викликає сумніву. Таким чином можна вивчити 4 аномалії магнітного поля зі супутників, що спостерігались на висотах 325, 350, 400 та 480 км. Аналіз проведено для його відносних значень у межах аномалії. Для інтерпретації аномалії передбачається використання абсолютних значень та необхідності введення величини намагніченості речовини джерела. Наявні приклади такого підходу та досвід авторів з вивчення геофізичних даних по регіону не переконують у вірогідності достовірного визначення цього параметру. На суто якісному рівні було встановлено використану форму джерела аномалії як вертикальний циліндр обмеженої глибини та площину його горизонтального перетину — кола радіусом 200 км. За гравіметричними, геотермічними і сейсмічними даними було також визначено, що вся його територія знаходиться у зоні сучасної активізації. Розрахунок глибинних температур для такого випадку свідчить, що на глибині приблизно 25 км температура Кюрі магнетиту перевищується. Тобто тут розташована підошва джерела. Для таких параметрів проведено розрахунки розподілу відносних значень магнітного поля на згаданих висотах та проведено їх зіставлення зі спостереженими. Узгодженість цілком прийнятна для наявної похибки експериментальних даних. Але ця похибка досить значна, тому уточнення прийнятих параметрів джерела практично неможливе.*

**Ключові слова:** Курська магнітна аномалія, супутникові дані, параметри джерела аномалії.

---

Цитування: Гордієнко В.В., Тарасов В.М. Про джерело Курської магнітної аномалії. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2024. 20, № 2: 91—100. <https://doi.org/10.15407/gpimo2024.02.091>

## Вступ

Регіональна Курська аномалія магнітного поля (КМА), що розташована на територіях України та Росії, завжди привертала увагу дослідників через свою значну інтенсивність, площу та складну будову [1, 3, 11, 14–17 та ін.]. У межах України аномалія (у вигляді, якому вона спостерігається на поверхні) відома під назвами Харківська чи Харківсько-Куп'янська [3, 4]. З цим збуренням поля територіально пов'язані широко відомі поклади залізистих руд у кварцитах докембрію, що, природно, вважалися джерелом аномалії. Але з часом накопичувалися дані про ймовірність існування більш глибокого джерела, яке обумовлює частину аномалії. Вони ставали все більш певними з появою результатів магнітних спостережень на супутниках Землі на висотах у сотні км. Саме спробі зробити певний внесок у визначення походження таких елементів джерела присвячена стаття.

Дослідження розподілу магнітних властивостей порід земної кори зони КМА, узгодженого зі спостереженим магнітним полем, проводились у частині перелічених вище робіт за поверхневими магнітними полями, перерахованими на відносно великі висоти у десятки км [1 та ін.]. На цьому шляху не досягнуто значних результатів. Після появи у супутникових записах поля не тільки скалярних, а і векторних значень, додалися варіанти інтерпретації даних супутника MAGSAT [11 та ін.]. Визначилася проблема узгодження відомих величин намагніченості корових порід з такими, що потрібні для розрахункового ефекту, який порівнювався з аномалією. Про значний тренд магнітометру супутника відомо досить давно [18 та ін.], тому у останні роки використовуються нові дані супутників CHAMP, чим досягнуто кращої конфігурації орбіти та підвищення точності та часу спостережень [15, 16 та ін.]. У цій роботі переважно застосовані дані CHAMP, хоча авторам здається, що інформація MAGSAT, нехай обмежено, але також може бути використана у даному випадку (рис. 1).

Територіальне зміщення центральної частини аномалії не викликає сумніву, хоча абсолютні величини (у рамках приблизно однакових площ) добре узгоджуються (див. рис. 1). Загальні форми ізометричної частини КМА на розглянутих висотах подібні, але спостерігається дещо відмінна спрямованість довшої осі.

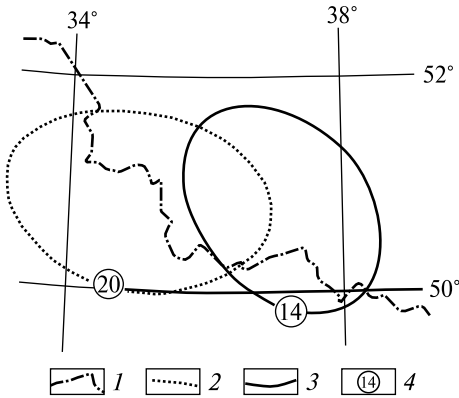
## Аналіз попередніх досліджень

Розглянемо спочатку максимальну інтенсивність аномалії в залежності від відстані до поверхні Землі за даними вказаних вище літературних джерел (табл. 1).

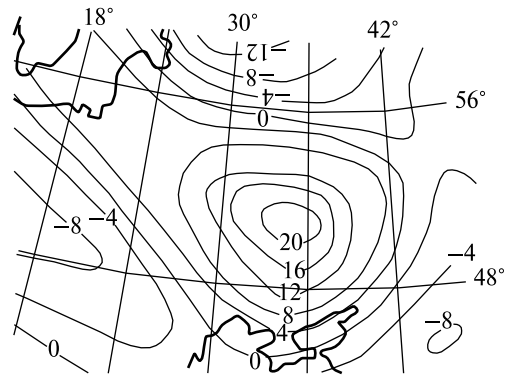
Можна відзначити такі важливі результати цієї процедури: 1) параметри аномалії на висоті 350 км, визначені за даними супутника MAGSAT (крім вказаного вище суттєвого зміщення у просторі), стають в один ряд з тими, що були встановлені супутником CHAMP, 2) залежність інтенсивності аномалії від висоти досить

Таблиця 1. Висоти спостереження та інтенсивність аномалій

Параметр	H, км			
	325	350	400	480
$(H_{325}/H)^2$	1	0,86	0,66	0,46
$Z_{\max}$ , нТл	28	24	18	14
$Z_{\max} / Z_{\max 325}$	1	0,86	0,64	0,50



**Рис. 1.** Ізолії вертикальної компоненти магнітного поля ( $Z$ ) з центральних частин КМА за різними даними: 1 — кордон України і Росії; 2, 3 — ізолії (2 — за даними MAGSAT на висоті 350 км [1], 3 — за даними CHAMP на висоті 400 км [15, 16]); 4 — значення  $Z$  у нТл



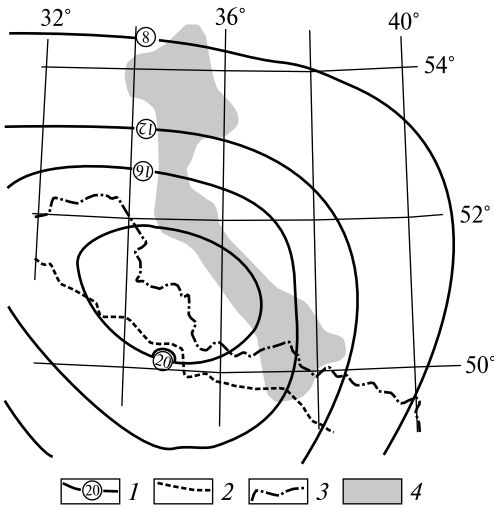
**Рис. 2.** Розподіл аномалій магнітного поля над частиною Європи на висоті 350 км за даними супутника MAGSAT [14]

точно відповідає квадратичній, тобто джерело аномалії розташоване не дуже глибоко у порівнянні з висотою спостереження і його потужність також незначна.

Розгляд параметрів КМА, як і інших регіональних аномалій, можна починаючи з підбору порід кори, розповсюджених на відповідних територіях. Та наявні результати свідчать про незначну ефективність такого підходу. Значення намагніченості залучених порід дають амплітуди аномалій дуже відмінні від спостережених. Причому врахування у розрахунках реальної форми Землі (тобто розрахунків для поверхні кулі, а не для горизонтальної площини) для реальних розмірів джерела на результат впливає незначно [11]. Спроби встановити світовий розподіл параметрів корових порід [16 та ін.], на думку авторів, не враховують складність її конструкції у регіонах з різною геологічною історією. Можна навести приклад детального комплексного дослідження складу українського щита [4, 5 та ін.], результат якого значно відрізняється від запропонованого у зазначеній роботі [16]. Тому здається раціональним відкласти визначення реальної намагніченості порід джерела аномалії на кінцевий етап роботи — після знаходження інших параметрів.

Перспективним у цьому сенсі здається вивчення форми аномалії, яка може відображувати глибину її джерела. Але тільки за умови використання конструкції моделі, що адекватна реальній. У нашому випадку доводиться констатувати, що повної відповідності неможливо досягти: крім головного об'єкту КМА на схемі аномалій магнітного поля Європи явно існує «доповнюючий», що простягається від Воронезького масиву до Балтійського щита (рис. 2).

Зіставлення аномалії з відображенням у полі на поверхні Землі простягання залізородної регіональної зони (рис. 3) досить впевнено свідчить про те, що її вплив на форму КМА не слід перебільшувати. Смуга високих  $Z$  простягається у північно-східній частині центру КМА, а північніше 52° пн. ш. змінює простягання на суто північне. Супутникова аномалія явно переважно спричинена більш глибокими та ширше розповсюдженими джерелами.



**Рис. 3.** Фрагмент аномалії MAGSAT 350 км та поверхнева магнітна аномалія КМА: 1 — ізолінії супутникової аномалії, 2 — північно-східний крайовий розлом Дніпровсько-Донецької западини (ДДЗ) та Донбасу, 3 — кордон України та Росії, 4 — смуга різко змінних аномалій інтенсивністю до 10000 нТл [18]

Нижче для розрахунку магнітної аномалії буде використано формулу для вертикального циліндру з горизонтальним перетином у вигляді кола [8 та ін.]:

$$Z = IS \left( \frac{h_1}{(h_1^2 + x^2)^{3/2}} - \frac{h_2}{(h_2^2 + x^2)^{3/2}} \right),$$

де:  $I$  — намагніченість,  $S$  — площа горизонтального зрізу циліндру,  $h_1$  та

$h_2$  — відстані по вертикалі від площини розрахунку до покрівлі та підшови циліндру,  $x$  — відстань по горизонталі від осі циліндру.

Попередньо було встановлено, що наявний розподіл інтенсивності поля у межах КМА не відповідає вигляду для джерела у формі кулі. Наприклад  $h = x / 2^{0,5}$ , де  $h$  — глибина центру кулі,  $x$  — відстань від центру аномалії до ізодиниами 0. Така сама невідповідність визначена і для випадку вертикального шару з необмеженою глибиною підшови  $h = (x_{0,25} - x_{0,5}) / 2x_{0,5}$ , де  $h$  — глибина верхньої межі шару,  $x_{0,5}$  — відстань від центру аномалії до ізодиниами у 0,25 від максимуму,  $x_{0,5} - 0,5$  від максимуму і т. п.

Як профілі відбору інформації про форму аномалії були визначені лінії північно-східного напрямку, що проходили через центр аномалії. Звичайно, для даних MAGSAT та CHAMP положення цих профілів різняться за географічними координатами (рис. 4).

Логічно вважати, що джерело не включає територію ДДЗ та Донбасу, де структура кори та геологічна історія суттєво відрізняється від Воронезького масиву — місця основного розташування КМА. У дуже потужному осадовому шарі западин, що перевищує 10 км, відсутні можливості для концентрації матеріалу високої намагніченості. Але необхідно врахувати, що при підборі досить глибинних джерел їх кордони під виразними аномаліями часто опиняються під величинами поля в половину максимальної інтенсивності. Звичайно, це не дуже обґрунтований критерій для фіксації площі джерела. Хоча в усіх використаних супутникових аномаліях відстань до такого пункту від центру практично однакова (на рівні  $50 \pm 7\%$  від максимальної інтенсивності). Враховуючи цю обставину та розташування центру аномалії, одержимо радіус джерела приблизно 200 км (рис. 5).

Обмеження джерела за глибиною можна встановити за інформацією про ендеогенний режим у його районі. Тут визначена присутність сучасної активізації платформної території, яка встановлена за даними гравітаційного моделювання вздовж профілю Урал — Чорне море, хоча і не з високою вірогідністю [13]. Існує і інша інформація про цей глибинний процес на Воронезькому масиві, сусідньому Донбасі та в перехідній зоні до ДДЗ. Наприклад, аномалії теплового потоку

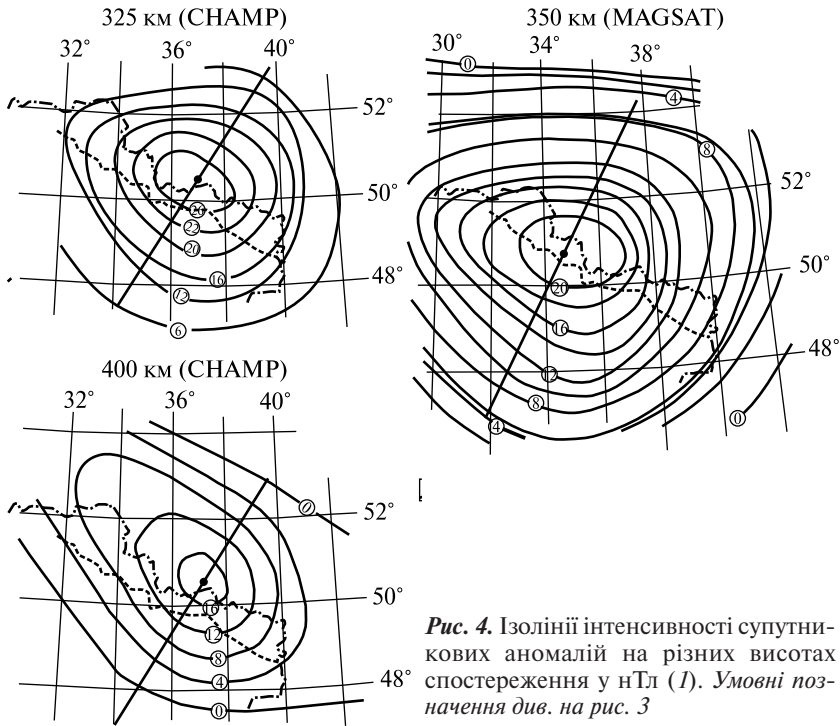
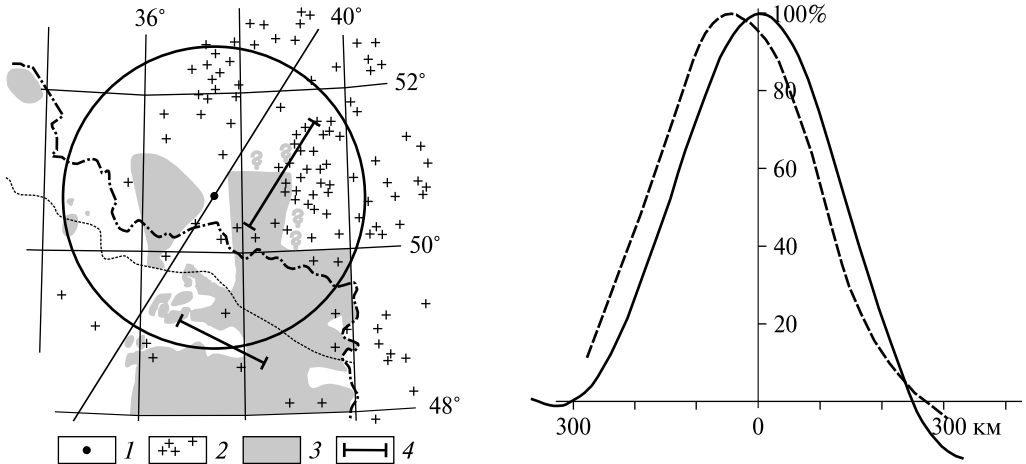


Рис. 4. Ізолінії інтенсивності супутникових аномалій на різних висотах спостереження у нТл (1). Умовні позначення див. на рис. 3

(ТП) не є обов'язковою ознакою сучасної активізації (СА). На більшій частині території ДДЗ, незважаючи на її розповсюдження за межі Деснянського басейну, тепловий потік майже всюди не перевищує платформний ( $43 \text{ мВт/м}^2$ ), бо теплова хвиля з нижньої частини кори ще не досягла глибин виміру температур. ТП різко зростає тільки поблизу розломів, що виводять до субповерхневих глибин гарячі флюїди. У випадку ж аномального ТП на значній території активізація не викликає сумніву [2 та ін.]. До того ж у районі джерела і навкруги фіксується дуже помітна сейсмічність [6, 10 та ін.] (див. рис. 5). На рисунок винесено частину епіцентрів землетрусів енергетичного класу 6 та більше на глибинах 1–5 км, більшість з яких відбулася всього за 3 роки.

Деякий внесок у визначення глибини підшви намагніченої кори могли б зробити дані геоелектрики [2 та ін.]. У регіоні розповсюдження сучасної активізації на Воронежському масиві у корі та верхніх горизонтах мантії визначені об'єкти високої електропровідності. Вони можуть відображувати стан часткового плавлення порід кори. Частина з них розташовується на глибині 20–30 км, тобто узгоджується з встановленим вище рівнем. Але така інформація стосується переважно території за межами гіпотетичного джерела магнітної аномалії. У її межах визначені майже виключно вертикально орієнтовані об'єкти. Лише у центрі та на північно-східному кордоні ДДЗ від  $34$  до  $39^\circ$  пн. ш. послідовно фіксуються провідні шари з глибиною покрівлі  $20 \pm 8$  км [7].

Спостерігаються ознаки СА і у швидкісних розрізах уздовж профілів ГСЗ на Воронежському масиві (профіль ГПІ, глибини зони інверсії 20–30 км) та у центральній частині Донбасу (профіль Полтава-Луганськ, глибини зони інверсії 15–20 км) (див. рис. 5) [9 та ін.]. На північний захід від профілю Полтава-Луганськ



**Рис. 5.** Ознаки сучасної активізації у районі гіпотетичного джерела КМА: 1 — прийнятий контур джерела магнітної аномалії; 2 — епіцентри землетрусів; 3 — контури зон підвищеного теплового потоку 50 — 60 мВт/м<sup>2</sup> (знаки питання (?) на рис. позначають обмеженість зон високого ТП через брак даних); 4 — частини профілів ГСЗ, де спостерігається зона інверсії швидкості на глибинах коло 20 км

**Рис. 6.** Зіставлення двох варіантів розподілу відносних величин аномального магнітного поля вздовж перетину КМА на висоті 400 км (CHAMP) (лінія перетину практично співпадає з приведеною на рис. 4 і 5)

у центральній частині ДДЗ помітні ознаки зони інверсії швидкості на глибині коло 20 км, хоча і недостатні для її достовірного визначення.

Для визначення температур на корових глибинах у зонах сучасної активізації вже розроблена спеціальна методика, яка, звичайно, не вирішує всіх проблем [13 та ін.]. Похибки результатів розрахунків залежать від достовірності даних про вік процесу. Але все ж таки можна досить впевнено стверджувати, що на глибині приблизно 25 км у розглянутому випадку буде досягнуто температури Кюрі магнетиту. Тобто обмеження джерела знизу можна використовувати у розрахунках.

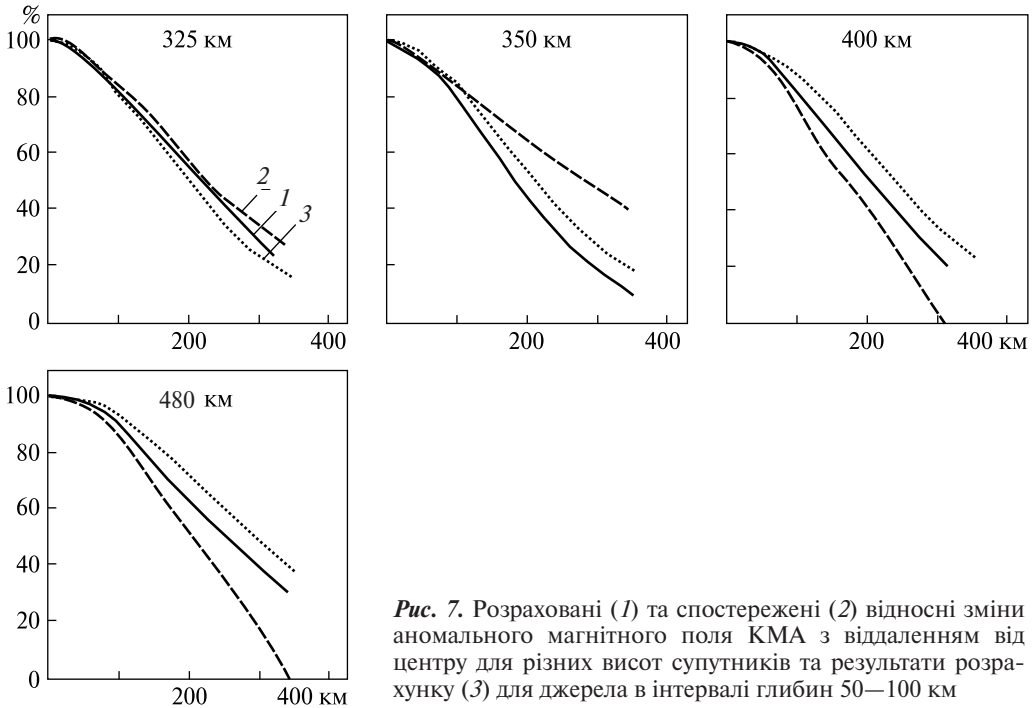
## Розрахунки і результати

З ефектом джерела, описаного вище, будемо порівнювати відносну зміну інтенсивності аномалії на різних висотах, зняту вздовж вказаних профілів і осереднену за даними з обох схилів кривої.

Спочатку бажано оцінити якість цього матеріалу, який буде порівнюватися з розрахунковим. Це можна зробити, зіставивши дві аномалії, отримані за даними супутників CHAMP різними авторами за допомогою різних методів [15, 16 та ін.] (рис. 6).

Середні розбіжності між кривими складають приблизно 15 % максимуму. Що свідчить про практичну ідентичність результатів обробки супутникових даних. Тим не менше, визначена розбіжність (що свідчить про помилку кожного з методів на рівні 10—11 %) демонструє обмеженість всіх подальших операцій з таким фактичним матеріалом. У процесі зіставлення з ним виникають і складності іншої природи. Порівняння розрахованих за прийнятою моделлю ефектів джерела та спостереженого розподілу аномальних *Z* для різних висот наведено на рис. 7.





**Рис. 7.** Розраховані (1) та спостережені (2) відносні зміни аномального магнітного поля КМА з віддаленням від центру для різних висот супутників та результати розрахунку (3) для джерела в інтервалі глибин 50—100 км

Зауважимо, що розмір джерела ніяк не використано при розрахунку його ефекту (див. вище). Тим не менш, у результаті розрахунків край джерела розташовується у точках з інтенсивністю  $46 \pm 10 \%$  від максимальної, що не дуже відрізняється від зробленого вище суто емпіричного прогнозу.

Розбіжності між наведеними даними в середньому практично не відрізняються від вказаних вище для різних варіантів обчислення супутникової аномалії, тобто використаний розрахунковий матеріал має не більшу похибку, ніж спостережений. Можна було б констатувати, що гіпотетичне джерело відповідає аномалії, яка вивчається. Але результати розрахунків з використанням інших глибин підшви джерела виявляються практично тими самими. Для глибини 40 км вони відрізняються лише приблизно на 1 %.

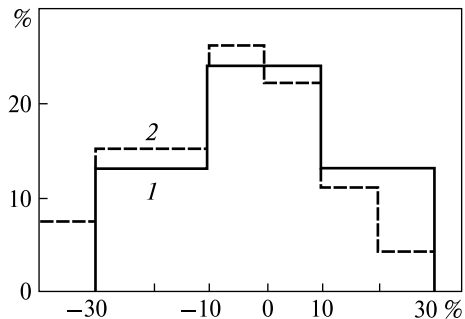
Якщо випробувати принципово альтернативну гіпотезу походження джерела — конвективні течії у астеносфері на глибинах 50—100 км під зоною СА — узгодженість кривих суттєво не зміниться (рис. 8).

Звичайно, вірогідність останньої гіпотези походження джерела аномалії магнітного поля незначна. Регіони, де зараз на глибині 50—100 км розповсюджена астеносфера, зустрічаються досить часто. Вони присутні і на території України — у Карпатах та на Скіфській плиті. Але вони не супроводжуються значними магнітними аномаліями.

Таким чином, доводиться констатувати дуже незначні можливості інтерпретації супутникових аномалій застосованим методом. Ускладнення моделі джерела у ситуації, що склалася, не вирішить проблеми. За умови такої похибки вхідної інформації та дуже низької чутливості ефекту на зміну параметрів джерела підбір розрахованих аномалій не веде до впевненого чітко окресленого кількісного результату.

**Таблиця 2.** Зміна розрахованої намагніченості ( $I$ , А/м) для різних висот спостереження ( $H$ , км) за умов різного радіусу джерела ( $R$ , км)

H, км	R, км			
	325	350	400	480
R = 200	1,6	1,8	2,0	2,7
R = 150	2,8	3,2	3,6	4,8
R = 100	6,4	7,2	8,0	10,6



**Рис. 8.** Гістограми розподілів відхилень між спостереженими аномаліями на різних висотах та ефектами джерел на глибинах 0–25 км (1) та 50–100 км (2)

Якщо спиратися на сторонні дані (гравіметричні, геотермічні, сейсмічні) про глибину підшови джерела аномалії корової природи (глибину досягнення температури Кюрі магнетиту у районі досліджень), можна встановити рівень середньої аномальної намагніченості цього об'єкту. Це можна зробити за величинами максимальних  $Z$  збурень на різних висотах (див. вище). Обчислена намагніченість зростає з глибиною та в середньому складає  $2 \pm 0,3$  А/м. Значення досить помірне, не викликає відторгнення і його навряд чи є сенс уточнювати за наведеною інформацією, яка кількісно слабо аргументована (табл. 2), бо результат суттєво залежить від площі джерела,

Відомі авторам дані не дозволяють дати мотивоване пояснення виникнення якоїсь конкретної регіональної аномалії намагніченості у дослідженому інтервалі глибин. Вирішення задачі вимагає подальших спеціальних досліджень. Треба зазначити, що на Воронезькому масиві база для них (на відміну від багатьох інших районів Східно-Європейської платформи) досить значна. Це стосується і геофізичних і геологічних даних, накопичених протягом багаторічного вивчення багатого на рудні копалини мегаблоку континентальної кори.

## Висновки

Під час досліджень було виконано збір і узагальнення інформації та спробу зробити внесок у вивчення природи досить незвичайного для території України об'єкту — регіональної Курської магнітної аномалії, яка фіксується в тому числі і супутниковими даними. Це дало змогу відповісти на декілька запитань.

1. Визначена можливість використання частини даних супутника MAGSAT для інтерпретації аномалії разом з даними супутників CHAMP.

2. Проведено обґрунтування спрощеної моделі джерела головних частин аномалії.

3. Складено загальну схему аналізу супутникових аномалій магнітного поля, спрямовану не на підбір намагніченості речовини у джерелі, а на порівняння спостережених та розрахованих відносних величин аномалій.

4. Розглянуто ймовірна похибку таких аномалій, визначену різними авторами і за допомогою різних методів за супутниковими даними CHAMP. На жаль, вона виявилася досить значною, що скорочує можливості достовірної інтерпретації.



5. Побудовано попередню модель джерела за комплексом геолого-геофізичних даних у досліджуваному регіоні.

6. Виконано розрахунок магнітних аномалій від джерела для чотирьох висот руху супутників MAGSAT і CHAMP.

7. Відносні величини аномалій, що були обчислені, дозволяють оцінити намагніченість порід у джерелі та узгоджуються зі спостереженими на тому ж рівні розбіжностей, що і різні варіанти спостережених між собою.

Тобто мета роботи формально досягнута. Але тільки за рахунок використання інформації з-за меж магнітометрії. Бо розраховані аномалії практично незмінні у широкому діапазоні глибин підшви джерела. Більше того, приблизно з тим самим ступенем відповідності з ними можна узгодити параметри джерела на принципово іншій глибині (і, відповідно, іншої природи). Тому не викликає сумніву необхідність продовження цієї роботи у разі одержання більш точної експериментальної інформації.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байсарович М.М., Митропольский О.Ю., Чуприна Ш.С. Атлас. Глибинна будова літосфери та екогеологія України. Київ: ІГН НАНУ, 2002. 38 с.
2. Варенцов И.М., Гордиенко В.В., Гордиенко И.В. и др. Склон Воронежского кристаллического массива (геофизика, глубинные процессы). Киев: Логос, 2013. 112с.
3. Геофизическая модель тектоносферы Европы. Ред. В.В. Гордиенко. Киев: Наук. думка, 1987. 184 с.
4. Гордиенко В.В. Магнитные модели земной коры территории Украины. Киев: Знание, 2000. 92 с.
5. Гордиенко В.В., Гордиенко И.В., Завгородняя О.В. и др. Украинский щит (геофизика, глубинные процессы). Киев: Корвин пресс, 2005. 112 с.
6. Ефременко М.А., Рогожин Е.А. Геофизические поля и землетрясения на территории Воронежского кристаллического массива. *Геофизические исследования*. 2010. Т.11, 3. С. 57—71.
7. Ковачикова С., Логвинов И.М., Пек Й., Тарасов В.Н. Моделирование земной коры Украины по результатам магнитотеллурических исследований с использованием новых методик инверсий. *Геофизический журнал*, 2016. № 6. С. 83—100.
8. Миков Д.С. Методы интерпретации магнитных аномалий. Томск: Изд. Томского университета. 1967. 188 с.
9. Павленкова Н.И. Особенности различных подходов к интерпретации данных непрерывного профилирования. *Сейсмические модели литосферы основных геоструктур территории СССР*. Москва: Наука, 1980. С. 28—40.
10. Никонов А.А. Каталог тектонических землетрясений Центральной части Восточно-Европейской платформы. *Геодинамика и геоэкология*. Архангельск, 1999. С. 271—273.
11. Пашкевич И.К., Марковский В.С., Орлюк М.И. Магнитная модель литосферы Европы. Киев: Наук. думка, 1990. 168 с.
12. Gordienko V. Density models of the tectonosphere of continents and oceans. *Atmospheric and Oceanic Physics*. 2022. № 7. P. 805—822.
13. Gordienko V.V., Gordienko I.V. Temperature distribution the crust and upper mantle of Ukraine. *Geodynamics*. 2023. № 1. P. 47—56.
14. Heines G. Magsat vertical field anomalies above 400 N from spherical Cap Harmonic analysis J.G.R. 1985. 90. B3. P. 2593—2598.
15. Hemant K., Maus S. Geological modeling of the new CHAMP magnetic anomaly maps using a geographical information system technique. *J. Geophys. Res.* 2005. V. 110. P. 1—23. <https://doi.org/10.1029/2005JB003837>
16. Hemant K., Maus S., Haak V. Interpretation of CHAMP crustal field anomaly maps using a geographical information system (GIS) technique. *Earth Observation with CHAMP: Results from Three Years in Orbit*. 2005. P. 24—54.

17. Maus S., Barckhausen U., Berkenbosch H. et al. EMAG2: A 2-arc min resolution Earth Magnetic Anomaly Grid compiled from satellite, airborne, and marine magnetic measurements. *Geochem. Geophys. Geosyst.* 2009. V. 10, № 8. Q08005, doi:10.1029/2009GC002471.
18. Prindahl F., Luhr H., Lauridsen E.K. The Effect of Large Uncompensated Transverse Fields on the Fluxgate Magnetic Sensor Output. *Danish Space Research Institute Report.* 1992 P. 1—92.

Стаття надійшла 01.11.1971

*V.V. Gordienko*, Dr. Sci. (Geol.&Mineral.), Prof., Chief Researcher

e-mail: gordienkovadim39@gmail.com

ORCID 0000-0001-9430-7801

Scopus author Id = 7102473958

*V.M. Tarasov*, PhD (Geol.), Leading Researcher

e-mail: tarigvt@gmail.com

ORCID 0000-0001-9906-9259

Scopus authorId = 7202005503

S.I. Subbotin Institute of Geophysics of NAS of Ukraine

32, Palladin ave., Kyiv, Ukraine, 03142

#### ABOUT THE SOURCE OF THE KURSK MAGNETIC ANOMALY

The article contains the results of the study of the Kursk magnetic anomaly, which has attracted the attention of many geophysicists for decades, including in the form of field disturbances recorded by the equipment of artificial Earth satellites. This particular variant of the KMA is considered in the paper. Many publications have been devoted to the first satellite data. However, after the appearance of more substantiated and detailed information supplied by the next generation of satellites, the first results were pushed back to the background. According to the author, this is not entirely correct. The horizontal displacement of the anomaly is beyond doubt. However other parameters can be used for interpretation with those available in the latest data. Thus, it is possible to study 4 satellite anomalies observed at altitudes of 325, 350, 400 and 480 km. The analysis was carried out for the relative values of the magnetic field within the anomaly. The point is that the use for interpretation, which assumes absolute values, requires introducing the magnetization value of the source substance. The available examples of this approach and the author's experience in studying geophysical data for the region do not convince us that a reliable determination of this parameter is achievable. At a purely qualitative level, the source shape used (a vertical cylinder of limited depth) and the area of its horizontal section (a circle of radius 200 km) was established. It was also established (based on gravimetric, geothermal, and seismic data) that its entire territory is located in the zone of recent activation. Calculation of deep temperatures for this case indicates that at a depth of about 25 km the Curie temperature of magnetite is exceeded. That is, the source's sole is located here. For such parameters, the distribution of relative magnetic field values at altitudes was calculated and compared with the observed ones. The consistency is quite acceptable given the available error of the experimental data. But this error is significant enough, it is almost impossible to clarify the accepted source parameters.

**Keywords:** Kursk magnetic anomaly, satellite data, anomaly source parameters.