

УДК 550.382.3:551.222

К. Гадяцька, асп.,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
ІНІ "Інститут геології", вул. Васильківська, 90, м. Київ, 03022, Україна,
E-mail: geologunya@ukr.net

ТЕОРЕТИЧНІ МАГНІТНІ МОДЕЛІ ДАЙКОВИХ УТВОРЕНЬ

(Рекомендовано членом редакційної колегії кандидатом геол. наук О.І. Меньшовим)

Специфікою магнітного моделювання даюк є висока детальність робіт і необхідність урахування всієї апріорної геолого-геофізичної інформації. Геомагнітні спостереження дозволяють з'ясувати ширину та довжину простягання даюкових структур, деталізувати їхню внутрішню структуру, а магнітне моделювання – отримати параметри кожної дайки (геометрію розрізу, глибину залягання, кути падіння її контактів, величини намагніченості і т.ін.). Дайки за своєю морфологією, просторовою орієнтацією і віком є різними. Зазвичай вони є індикаторами складних тектоно-магматичних та металогенічних процесів у структурі земної кори та служать індикаторами зон розломів і зрушення, часто несуть інформацію про мінералізацію, а в ряді випадків є носіями корисних копалин. Отже, вибір початкового наближення джерел магнітних аномалій є важливим пунктом в інтерпретації та вивченні їхньої природи. При інтерпретації даюкові утворення апроксимуються подібними до них за формою пластоподібними геометричними тілами, що дозволяє отримати істинні величини намагніченості, а значить і змістовну геологічну інформацію. Тому розробку теоретичних моделей можна вважати першочерговим етапом інтерпретації, який дозволяє отримати в подальшому об'єктивну інформацію при побудові детальних магнітних моделей реальних даюк та даюкових поясів. У пропонованій роботі було розроблено низку теоретичних магнітних моделей даюк з різними геометричними та магнітними параметрами, а також співвідношення їхньої намагніченості з вміщуючим середовищем із розрахунком їхнього ефекту та оцінкою затухання на різних висотах.

Аналіз результатів моделювання показує складність виділення та ідентифікації даюк та даюкових утворень за результатами наземних середньомасштабних геомагнітних зйомок, а також практичну неможливість виділення малопотужних даюк на основі аеромагнітних даних. Певно, що лише високоточні великомасштабні наземні магнітні зйомки зможуть дозволити зафіксувати все різноманіття та тонку структуру даюк і даюкових поясів. Практичне значення роботи обумовлене тим, що побудовані магнітні моделі є необхідною базою для детального вивчення та подальшого моделювання з використанням отриманих моделей, а також їх модифікацій, як початкових наближень для окремих даюк та даюкових поясів.

Ключові слова: магнітна модель, дайка, магнітна сприйнятливості, намагніченість.

Постановка проблеми. У практиці геолого-геофізичних досліджень дайки відіграють важливу роль. Фізичними передумовами для цього є висока намагніченість та щільність більшості даюкових порід. Широкий діапазон зміни намагніченості та потужності даюк зумовив широкий спектр інтенсивності магнітного поля (від десятків до сотень нанотесл) та розмірів магнітних аномалій, пов'язаних з ними. Стосовно геомагнітних досліджень даюкових утворень, варто звернути увагу на роботи [1, 2, 3, 4, 8]. Головною метою побудови теоретичних магнітних моделей даюк є отримання набору магнітних полів від різних моделей середовища шляхом розв'язання прямої задачі магніторозвідки для їх подальшого використання при розшифровці спостережених аномалій над реальними дайками та даюковими поясимами. Тобто для заданих параметрів даюкових утворень, а саме геометрії розрізу, глибини залягання, кутів падіння контактів даюк, а також величин їх намагніченості, розраховувалося магнітне поле. Такі моделі поширені в практиці геолого-геофізичних досліджень [1, 5, 10, 12, 13, 15, 16]. З метою кращого розуміння відображення даюкових утворень в аномальному магнітному полі був розроблений цілий ряд теоретичних моделей їхніх джерел при різних геометричних параметрах, величин намагніченості, а також співвідношення останньої з намагніченістю вміщуючого середовища [11].

Методика та перші результати моделювання. Необхідною умовою розв'язання оберненої задачі магніторозвідки є вирішення її прямої задачі. Для розв'язку прямої задачі магніторозвідки виконувалась побудова теоретичних моделей з використанням алгоритмів і програмного забезпечення (TRIMIR) В.М. Завойського та І.М. Іващенко [6, 7]. Як магнітний параметр задається величина магнітної сприйнятливості χ , а намагніченість вираховується за виразом:

$$I = \chi H_e,$$

де H_e – зовнішнє намагнічуюче поле. Магнітна модель включала в себе комплекс із 5 тіл (блоків), що представляли собою апроксимуючі елементи, в межах яких тензорне поле магнітної сприйнятливості було однорідним. Ви-

хідними даними для побудови магнітних моделей були апріорні дані про глибину залягання верхньої та нижньої кромки, потужності та довжини дайки і вміщуючого середовища. Параметри вміщуючого середовища в процесі моделювання не змінювалися, а змінювалися лише параметри геомагнітного поля та величини магнітної сприйнятливості. Магнітні моделі даюк розраховані в тривимірному варіанті з відповідним зображенням поля на площині спостереження, але для наочності наводиться також їх профільне зображення вхрест їхнього простягання.

У статті розраховано низку варіантів магнітних полів дайки залежно від її геометричних параметрів, намагніченості, а також її співвідношення з намагніченістю вміщуючого середовища. У табл. 1 наведено геометричні параметри кожної теоретичної моделі, яка складається з тіла дайки та чотирьох блоків, що формують вміщуюче середовище [14]. У табл. 2 представлені магнітні параметри теоретичних магнітних моделей. Така параметризація моделі дозволила розрахувати аномальне поле на різних висотах (1 м, 10 м, 50 м, 250 м) для ймовірних у реальних умовах моделей, з різними співвідношеннями магнітних та геометричних параметрів моделі.

Модель 1 складається з 5 блоків: тіла дайки та чотирьох тіл, що формують вміщуюче середовище, з різними величинами магнітної сприйнятливості (рис. 1а). Геометричні та магнітні параметри моделі наведено в табл. 1, 2. Як видно на рис. 1б, в аномальному магнітному полі простежується витягнута позитивна аномалія інтенсивністю 250 нТл над витягнутим плоским тілом – дайкою – і з крайовими мінімумами до -10 нТл над вміщуючим середовищем.

Модель 2 відрізняється від попередньої підвищенням значень магнітної сприйнятливості вміщуючого середовища та зменшенням значень магнітної сприйнятливості дайки (табл. 2). У даному випадку модель вимальовується відносним мінімумом над дайкою близько 350 нТл та фоновими значеннями до 500 нТл над вміщуючим середовищем (рис. 2). Дайка в аномальному магнітному полі виділяється чітко, як і в попередній моделі. Це зумовлено значною різницею між магнітною сприйнятливостю дайки з вміщуючим середовищем.

Таблиця 1

Геометричні параметри теоретичних магнітних моделей				
Номера блоків	Потужність, м	Довжина, м	Верхня кромка, м	Нижня кромка, м
№ моделі	Модель 1 – 5			
1 (дайка)	4	1000	2	300
2	300	500	2	300
3	300	500	2	300
4	300	500	2	300
5	300	500	2	300
№ моделі	Модель 6 – 7			
1 (дайка)	4	1000	1	20
2	300	500	1	20
3	300	500	1	20
4	300	500	1	20
5	300	500	1	20

Таблиця 2

Магнітні параметри теоретичних магнітних моделей							
Номера блоків	Магнітна сприйнятливості, $\chi \times 10^{-5}$ од. СІ						
	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4	Модель 5	Модель 6	Модель 7
1	2512	2512	2512	2512	2512	3768	-3768
2	62,8	3768	3768	62,8	62,8	1256	2512
3	62,8	3768	3768	376	3768	2512	1256
4	62,8	3768	62,8	62,8	3768	2512	1256
5	62,8	3768	62,8	3768	62,8	1256	2512

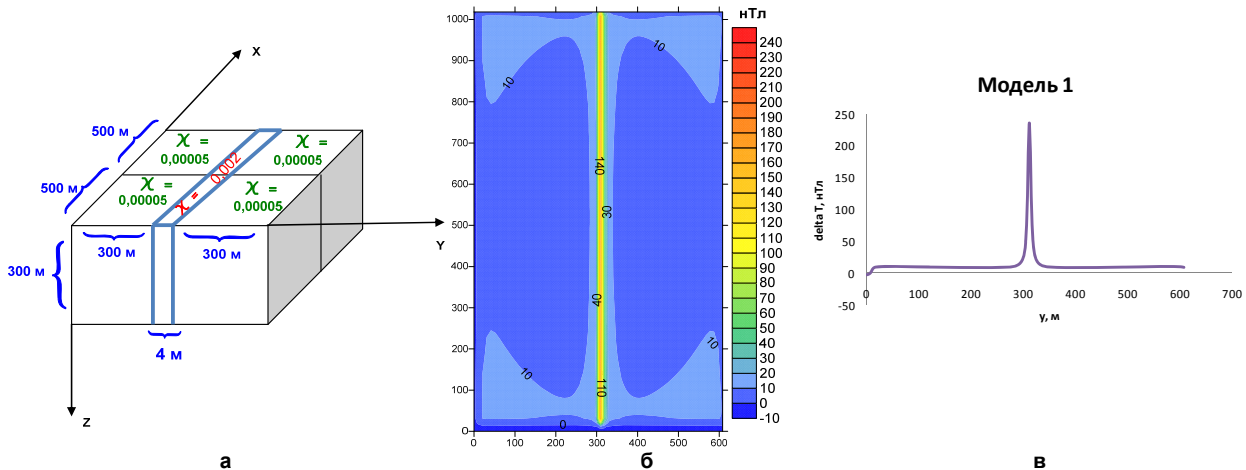


Рис. 1. Модель 1: модель дайки в однорідному середовищі з пониженими значеннями магнітної сприйнятливості (а), аномальне магнітне поле над дайкою (б), зміна магнітного поля на висоті розрахунку 1 м по профілю, що проходить вхрест простягання дайки (в)

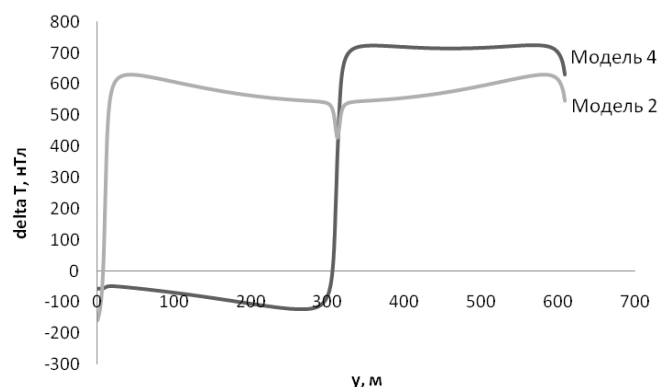


Рис. 2. Зміна магнітного поля на висоті розрахунку 1 м по профілю, що проходить вхрест простягання дайки

Моделі 3-5. Дана серія моделей відображає той випадок, коли малопотужна дайка знаходиться в середовищі з різними значеннями магнітної сприйнятливості. Для прикладу, на рис. 3а показано **модель 3**, де дайка розташована в магнітному та немагнітному вміщувачу середовищі. Це чітко відображається на величині магнітної аномалії, інтенсивність якої характеризується відносним максимумом до 180 нТл – у слабомагнітному

середовищі ($\kappa = 62,8 \times 10^{-5}$ од. СІ) та мінімумом до 100 нТл – у магнітному середовищі ($\kappa = 3768 \times 10^{-5}$ од. СІ). При цьому аномалії вміщувача характеризуються відповідно додатнім (до 800 нТл) та від'ємним (до -150 нТл) магнітним полем.

Модель 4 демонструє випадок, коли дайка знаходиться на межі двох різних за величиною магнітної сприйнятливості блоків. Блоки вміщувача середови-

ща в аномальному магнітному полі виділяються чітко. Інтенсивність поля над блоками з пониженою магнітною сприйнятливістю по відношенню до дайки складає мінус 200 нТл, а з підвищеною магнітною сприйнятливістю – складає 800 нТл. У даному випадку магнітний ефект від дайки непомітний на фоні градієнта поля, обумовленого намагніченістю вміщуючого середовища (див. рис. 2).

Модель 5 є модифікацією третьої та четвертої моделей. Дана модель включає в себе сукупність чотирьох блоків і тіла дайки. Геометричні параметри блоків вміщуючого середовища залишаються незмінними (табл. 1), а змінюються лише магнітні параметри (табл. 2). Ця модель відмічається двома максимумами (750 нТл) над магнітними блоками та двома мінімумами (-200 нТл) над немагнітними блоками. Як у попередньому, так і в цьому випадку, дайка практи-

чно не виділяється на фоні інтенсивного градієнта поля (рис. 3б).

Для кожної з п'яти моделей було також розраховано затухання поля з висотою. Для моделі 1 зі збільшенням висоти спостерігається закономірне зменшення інтенсивності (на висоті 50 м – 20 нТл, а на 250 м – 7 нТл), а також збільшення горизонтальних розмірів аномалії (рис. 4а). Така сама закономірність спостерігається і для моделі 2 (рис. 4б). На висоті 10 м вималюється відносний мінімум до 100 нТл, а зі збільшенням висоти дайка в магнітному полі взагалі не виділяється. Це обумовлено незначним перепадом значень магнітної сприйнятливості дайки та вміщуючого середовища (табл. 2). Для моделей 4 та 5 модельні аномалії мають інтенсивність від 850 нТл до -150 нТл, зумовлені вміщуючим середовищем, на фоні котрого "губиться" аномалія від дайки (рис. 4в).

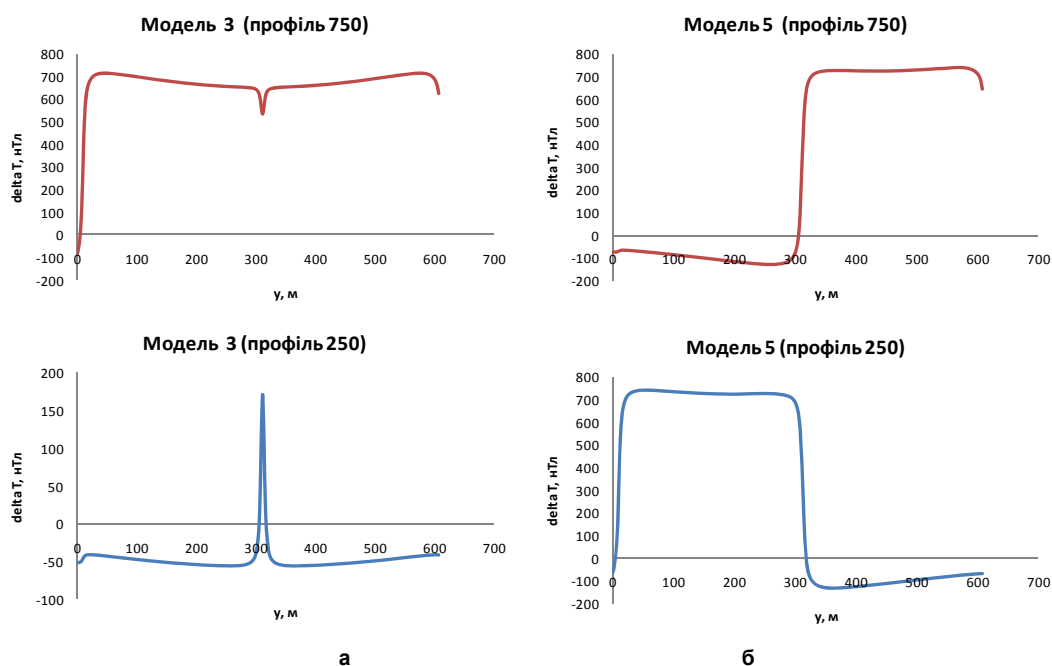


Рис. 3. Зміна магнітного поля по двох профілях, що проходять вхрест простягання дайки: модель 3 (а), модель 5 (б)

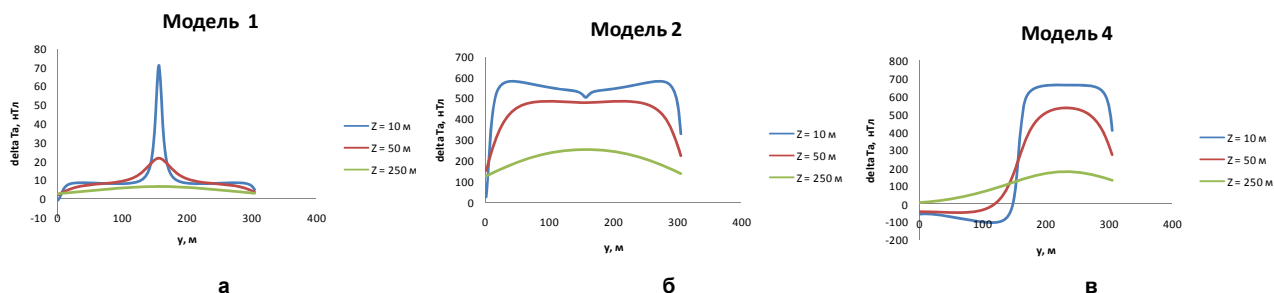


Рис. 4. Аномальне магнітне поле над дайкою на різних висотах

У ході роботи було прораховано ще 7 типів теоретичних магнітних моделей, на етапі моделювання котрих було внесено зміни відносно глибини нижньої кромки та величин магнітної сприйнятливості. За рахунок зменшення глибини нижньої кромки до 20 м (табл. 1) з'являються мінімуми від дайки інтенсивністю -50 нТл. А також для кращого відображення дайок в аномальному магнітному полі було збільшено різницю між величинами магнітної сприйнятливості дайки та вміщуючого середовища. У процесі моделювання було помічено, що дайка, котра знаходиться на межі двох блоків з різною намагніченістю, буде чітко виділятися в аномальному

магнітному полі лише у випадку, коли її інтенсивність буде або значно вища, або нижча, ніж така блоків вміщуючого середовища (див. рис. 5).

Розроблені теоретичні магнітні моделі є свідченням того, що на геометрію графіків аномального магнітного поля впливають не лише форма та геометричні розміри аномалієутворюючого об'єкта, а й умови його просторового розміщення (рис. 6). А значення інтенсивності магнітного поля залежить від величини намагніченості збуджуючих тіл та від глибини залягання їхніх верхньої та нижньої кромки.

З метою простеження залежності аномального магнітного поля над дайкою від її просторового розміщення було промодельовано чотири моделі з параметрами, що наведені в табл. 3. Графіки аномального магнітного поля мають асиметричну форму, з макси-

мумом над дайкою до 200 нТл та мінімумами у бік падіння близько -30 нТл. У випадку збільшення глибини залягання нижньої кромки до 200 м, крива є симетричною, а максимальні значення аномального магнітного поля над дайкою досягають 280 нТл.

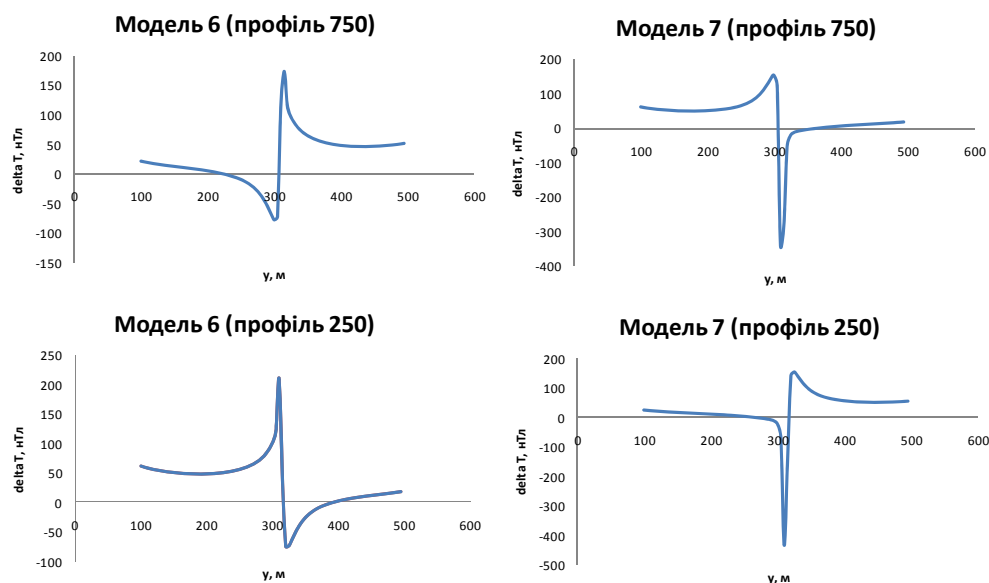


Рис. 5. Аномальне магнітне поле над дайкою з різною магнітною сприйнятливістю

Таблиця 3

Геометричні та магнітні параметри теоретичних магнітних моделей

Блоки моделі	Потужність, м	Довжина, м	Верхня кромка, м	Нижня кромка, м	Магнітна сприйнятливість, $\chi \times 10^{-4}$ од. СІ
№ моделі	Модель 8 – 11				
дайка	2	100	1	20	3768
вміщуюче середовище	70	100	1	20	62,8

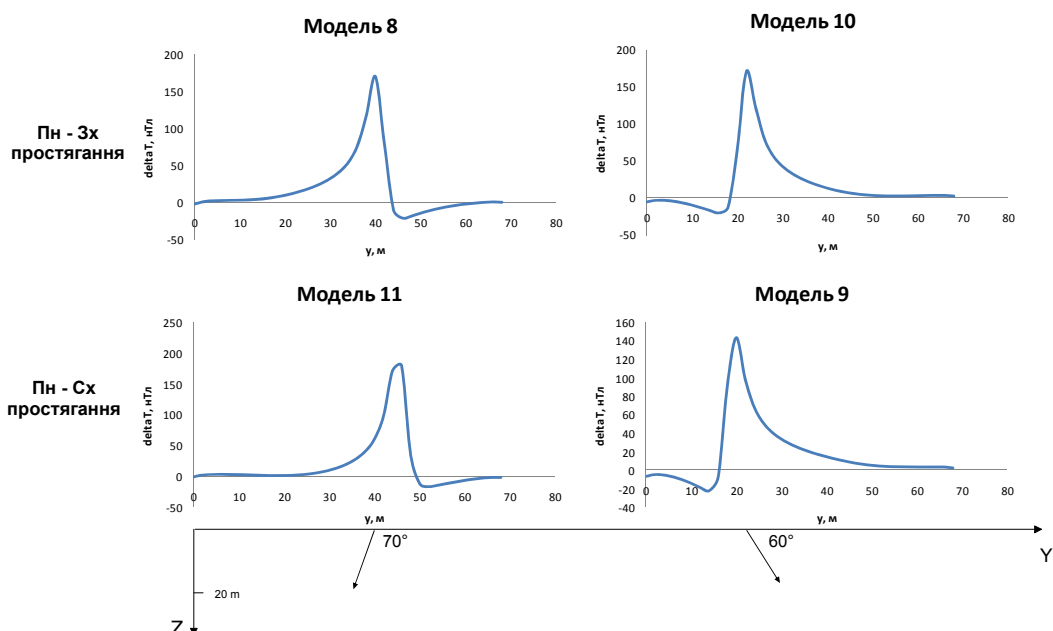


Рис. 6. Графіки залежності аномального магнітного поля над дайкою від її кутів падіння та простягання

Висновки. Отримані результати моделювання дайок, що знаходились у різних за намагніченістю вміщуючих середовищах, дозволяє зробити такі висновки. У випадку, коли магнітна сприйнятливість дайки менша, ніж така вміщуючого середовища, вона виділяється від'ємною аномалією, а при підвищенні магнітної сприйнятливості – додатною аномалією магнітного поля. Аналіз результатів

моделювання зазначених вище типів теоретичних магнітних моделей показує складність виділення та ідентифікації дайок у вміщуючому середовищі за рахунок незначної різниці між магнітною сприйнятливістю дайки з вміщуючим середовищем (див. рис. 2). У ряді випадків, коли дайка пересікає блоки земної кори з різною намагніченістю, вона виділяється як додатними, так і від'ємними ано-

малями (рис. 5), а дайки на межі блоків з різною намагніченістю взагалі не виділяються в магнітному полі (див. рис. 3б). Звичайно, що характер аномального магнітного поля над дайками залежить не тільки від співвідношення їхньої намагніченості з вміщуючим середовищем, а й від вертикальних розмірів, а також від простягання та кута їх падіння [8]. Також велике значення відіграє висота розрахунку, оскільки ефект від малопотужних дайок з інтенсивністю аномального магнітного поля в сотні нанотесл швидко згасає з висотою. Зокрема, в разі зменшення глибини залягання нижньої кромки до 100-50 м з'являються локальні мінімуми від дайки інтенсивністю -мінус 10 нТл. Важливими є також результати оцінки затування магнітного поля дайок з висотою, що свідчить про значне зменшення їх інтенсивності вже на висотах у перші десятки – сотні метрів.

Список використаних джерел

1. Bogdanova S. V., Gintov O. B., Kurlovich D. M., Lubnina N. V. et al., (2012). Late Palaeoproterozoic mafic dyking in the Ukrainian Shield of Volgo-Sarmatia caused by rotation during the assembly of supercontinent Columbia (Nuna). *Lithos*, 156, 1-21.
2. Dondurur D., Pamukcu O. A., (2003). Interpretation of magnetic anomalies from dipping dike model using inverse solution, power spectrum and Hilbert transform methods. *Journal of the Balkan Geophysical Society*, 6, 127-136.
3. Ernst R.E., (1990). Magma flow directions in two mafic Proterozoic dyke swarms of the Canadian Shield: as estimated using anisotropy of magnetic susceptibility data. In: Parker, Rickwood, Tucker (Eds.), *Mafic Dykes and Emplacement Mechanisms*. Balkema, Rotterdam, 231-235.
4. Staudigel, H.G., Gee, J.S., Tauxe, L., Varga, R.J., (1992). Shallow intrusive direction of sheeted dikes in the Troodos ophiolite: anisotropy of magnetic susceptibility and structural data. *Geology*, 20, 841-844.
5. Гейко Ю.В., Гурский Д.С., Лыков Л.И. и др., (2006). Перспективы коренной алмазности Украины [Perspektivy korennoy almazonosti Ukrainy]. *Kiev*, 200 p (in Russian).
6. Geiko Y.V., Gurskiy D.S., Lykov L.I. et al., (2006). Perspectives of basement diamond productivity of Ukraine [Perspektivy korennoy almazonosti Ukrainy]. *Kiev*, 200 p (in Russian).
7. Завойский В.Н., (1978). Вычисление магнитных полей от анизотропных трехмерных тел в задачах магниторазведки. *Изв. АН СССР, Физика Земли*, 1, 76-85.
8. Завойский В.Н., (1978). Calculating magnetic fields from anisotropic three-dimensional bodies in problems of magnetic survey [Vychislenie magnitnykh poley ot anizotropnykh trekhmernykh tel v zadachakh magnitorazvedki]. *Izv. Akad. Nauk S.S.S.R., Earth Phys.*, 1, 76-85 (in Russian).
9. Завойський В.М., Івашенко І.М., Нейзхсал Ю.Е., (1992). Оцінка положення нижньої кромки Криворізької структури по магнітній аномалії. *Геофізический журнал*, 14(2), 71-76.
10. Завойський В.Н., Івашенко І.М., Нейзхсал Ю.Е., (1992). Assessment of position of the lower edge Krivorozhskaya structure on the magnetic anomalies [Otsinka polozhennya nizhnoyi kromky Krivorizkoyi struktury po magnitniy anomalii]. *Geophysical Journal*, 14(2), 71-76 (in Ukrainian).
11. Крутиховская З.А., Пашкевич И.К., Силина И.М., (1982). Магнитная модель и структура земной коры Украинского щита. *К.*, 216 с.
12. Крутиховская З.А., Пашкевич И.К., Силина И.М., (1982). Magnetic model and structure of the earth's crust of the Ukrainian Shield [Magnitnaya model i struktura zemnoy kory Ukrainskogo schita]. *Kiev*, 216 p (in Russian).
13. Орлюк М.И., (2000). Пространственные и пространственно-временные магнитные модели разноранговых структур литосферы континентального типа. *Геофизический журнал*, 22(6), 148-165.
14. Orlyuk M.I. (2000). Spatial and spatio-temporal models of magnetic structures of different ranks continental lithosphere [Prostranstvennye i prostranstvenno-vremennye magnitnye modeli raznorangovykh struktur litosfery kontinentalnogo tipa]. *Geophysical Journal*, 22(6), 148-165 (in Russian).
15. Орлюк М.И., Бакаржиева М.И., Марченко А.В., Кравчук Е.П., (2013). Магнитные модели даек и дайковых поясов приазовского мегаблока: Тез. докл. XII Международной конференции "Геоинформатика: теоретические и прикладные аспекты", К., Paper 5218. Conference CD-ROM Proceedings, 5 pages.
16. Orlyuk M.I., Bakarjieva M.I., Marchenko A.V., Kravchuk E.P., (2013). Magnetic models of dykes and dyke swarms of the Azov block [Magnitnye modeli daek i daykovykh pojasov priazovskogo megabloka]. XII th International Conference on Geoinformatics – *Theoretical and Applied Aspects*, Kiev, Paper 5218. Conference CD-ROM Proceedings, 5 p (in Russian).
17. Орлюк М.И., (1999). Магнитная модель земной коры южного захода Східно-Європейської платформи. Автореферат дис. д. геол. н. К., Інститут геофізики НАН України, 32 с.
18. Orlyuk M.I., (1999). The magnetic model for the Earth's crust of the south-western part of the East-European Platform [Magnitna model zemnoyi kory yuzhnogo zahodu Skhidno – Evropeyskoyi platformy]. Dr. geol. sci. diss. summary: *Institute of Geophysics NAS of Ukraine. Kyiv*, 32 p (in Ukrainian).
19. Орлюк М.И., Бакаржиева М.И., (2011). Геомагнитні критерії алмазності земної кори та 3D магнітне моделювання перспективних структур Інгурського мегаблоку Українського щита. *Геолог України*, 1, 30-44.
20. Orlyuk M.I., Bakarjieva M.I., (2011). Geomagnetic criteria of diamond crust and 3D magnetic modeling perspective tructures Ingulsk megablock Ukrainian Shield [Geomagnitni kryteriyi almazonosti zemnoyi kory ta 3D magnitne modelyuvannya perspektivnykh struktur Ingulskogo megabloku Ukrayin'kogo schyta]. *Ukrainian Geologist*, 1, 30-40 (in Ukrainian).
21. Пашкевич И.К., Марковский В.С., Орлюк М.И. и др., (1990). Магнитная модель литосферы Европы. *К.*, 165 с.
22. Pashkevich I.K., Markovskiy V.S., Orlyuk M.I. et al., (1990). The Magnetic model of the European lithosphere [Magnitnaya model litosfery Evropy]. *Kiev*, 165 p (in Russian).
23. Орлюк М.И., Гадяцкая Е.П., (2014). Теоретические магнитные модели даек и дайковых образований. Тез. докл. XIII Международной конференции "Геоинформатика: теоретические и прикладные аспекты", К., Paper 6486. Conference CD-ROM Proceedings, 5 pages.
24. Orlyuk M. I., Gadiatskaya E. P., (2014). Theoretical magnetic models of dyke initiation [Teoreticheskie magnitnye modeli daek i daykovykh obrazovaniy]. XIII th International Conference on Geoinformatics – *Theoretical and Applied Aspects*, Kiev, Paper 6486. Conference CD-ROM Proceedings, 5 p (in Russian).
25. Шаталов Н.Н., (1986). Дайки Приазовья. *К.*, 192 с.
26. Shatalov N.N., (1986). The Near-Azovian dykes [Dayki Priazovya]. *Kiev*, 192 p (in Russian).
27. Шаталов Н.Н., Орлюк М.И., Потопчук И.С., Верховцев В.Г., Конаков В.В., (1986). Структурное положение и металлогеническое значение дайковых образований УЩ. *Актуальные проблемы геологии Украины*, К., 31-35.
28. Shatalov N.N., Orlyuk M.I., Potapchuk I.S., Verkhovtsev V.G., Konakov V.V., (1986). The Structural position and metallogenetic significance dyke formations of Ukrainian Shield [Strukturnoe polozhenie i metallogenicheskoe znachenie daykovykh obrazovaniy USCh]. *Actual problems of Ukrainian geology*, Kiev, 31-35.

Надійшла до редколегії 03.10.14

K. Hadiatska, Postgraduate Student
Institute of Geology, Taras Shevchenko National University of Kyiv
90 Vasylkivska Str., Kyiv, 03022 Ukraine
E-mail: geologunya@ukr.net

THEORETICAL MAGNETIC MODELS OF DYKE STRUCTURES

It is essential to consider all geologic and geophysical data when modeling dyke magnetic fields. Geomagnetic observations reveal the width and the length dyke structures stretch and provide details of their internal structure, while magnetic modeling helps to get the exact parameters of each dyke separately (geometry of its cross-section, depth, dip, magnetization, etc.).

Dykes vary in their morphology, spatial orientation, and age. Usually, they are indicators of the complex tectonic, magmatic, and metal forming processes in the Earth's crust, of fault zones, ore and mineral depositing, and mineralization. The choice of the initial approximation of the sources of magnetic anomalies is an important point in the interpretation and study of dyke nature. When interpreted, dyke formations get approximated by plate-like geometric bodies similar in form. This allows obtaining true quantitative data on the magnetization process. Therefore, simulating models is a determining step in the interpretation process, which provides information for particular models of real magnetic dykes as well as any dyke belts.

Thus, this paper proposes a number of theoretical models of magnetic dykes with different geometric and magnetic parameters, the ratio of the magnetization and the enclosing environment, performance calculation and attenuation estimation. So, interpretation of the simulation data reveals both difficulty in identifying dykes and dyke formations by the medium-scale ground-based geomagnetic fieldwork, or localizing small dykes with the help of aeromagnetic data. It is only large-scale, ground-magnetic fieldwork that is likely to record the diversity and the fine structure of dykes and dyke belts.

The practical value of the paper is in the fact that simulating magnetic models of dyke structures appears to be a necessary basis for further modeling via the existing ones and their modifications for initial approximations of individual dykes and dyke belts.

Key words: magnetic modeling, dyke, magnetic susceptibility, magnetization.

Е. Гадяцкая, асп.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко

УНИ "Институт геологии", ул. Васильковская, 90, г. Киев, 03022, Украина

E-mail: geologunya@ukr.net

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ МАГНИТНЫЕ МОДЕЛИ ДАЙКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

Спецификой магнитного моделирования даек является высокая детальность работ и необходимость учета всей априорной геолого-геофизической информации. Геомагнитные наблюдения позволяют выяснить ширину и длину простирания дайковых структур, детализировать их внутреннюю структуру, а магнитное моделирование – получить параметры каждой дайки (геометрию разреза, глубину залегания, углы падения ее контактов, величины намагниченности и т.д.). Дайки по своей морфологии, пространственной ориентации и возрасту очень разные. Как обачно, они являются индикаторами сложных тектоно-магматических и металлогенических процессов в структуре земной коры, а также служат индикаторами зон разломов и оруденений, часто несут ценную информацию о минерализации, а в отдельных случаях являются носителями полезных ископаемых. Поэтому выбор начального приближения источников магнитных аномалий является важным пунктом в интерпретации и изучении их природы. При интерпретации дайковые образования аппроксимируются пластообразными геометрическими телами, что позволяет получать истинные величины намагниченности, а значит и геологически содержательную информацию. Поэтому разработку теоретических моделей можно считать предопределяющим этапом в интерпретации, который в дальнейшем позволяет получить объективную информацию при построении детальных магнитных моделей реальных даек и дайковых поясов. В предлагаемой работе был разработан целый ряд теоретических магнитных моделей даек с различными геометрическими и магнитными параметрами, а также соотношение их намагниченности с вмещающей средой с расчетом их эффекта и оценкой затухания на разных высотах. Анализ результатов моделирования показывает сложность выделения и идентификации даек и дайковых образований по результатам наземных среднемасштабных геомагнитных съемок, а также практическую невозможность выделения маломощных даек на основе аэромагнитных данных. По-видимому, только высокоточные крупномасштабные наземные магнитные съемки смогут позволить зафиксировать все многообразие и тонкую структуру даек и дайковых поясов. Практическое значение работы обусловлено тем, что построенные магнитные модели дайковых структур являются необходимой базой для детального изучения и дальнейшего моделирования с использованием полученных моделей, а также их модификаций, в качестве начальных приближений для отдельных даек и дайковых поясов.

Ключевые слова: магнитная модель, дайка, магнитная восприимчивость, намагниченность.