

### 3D МАГНИТНАЯ МОДЕЛЬ КОРСУНЬ-НОВОМИРГОРОДСКОГО ПЛУТОНА И ЕГО ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ

Построена трехмерная модель верхней и средней коры Корсунь – Новомиргородского плутона с использованием карт аномального магнитного поля масштаба 1:200 000, данных гравитационного моделирования и ГСЗ. Главная особенность магнитной неоднородности плутона – наличие источников с обратной намагниченностью пород, характерной для габбро-анортозитового комплекса. Установлена асимметрия в распределении магнитных образований плутона и глубинного строения коры относительно трансрегиональной зоны раздвига Херсон – Смоленск.

**Ключевые слова:** магнитная модель, намагниченность, глубинное строение.

#### Введение

Задачами настоящего исследования являлось: построение 3D магнитной модели земной коры Корсунь – Новомиргородского плутона (КНП); оценка магнитной неоднородности верхней и средней коры; классификация магнитных источников по направлению вектора суммарной намагниченности; оценка роли шва Херсон – Смоленск в распределении магнитных образований коры; геологическая интерпретация магнитной модели.

#### Объект исследований

КНП центральной части Ингульского мегаблока Украинского щита (УЩ) сложен на 75–80 % гранитами рапакиви и рапакививидными гранитами, на 10–15 % – основными породами, на 3–5 % – монцититами и другими образованиями. Гранитоиды в пределах плутона образуют два крупных массива – Корсунь–Шевченковский, расположенный в северной части плутона, и Шполянский – в южной.

Аномальное магнитное поле  $(\Delta T)_a$  КНП было получено в цифровом виде по материалам магнитных съемок различных масштабов [Кузьмин и др., 1982]. Как показало двух- и трехмерное магнитное моделирование, выполненное ранее [Крутиховская и др., 1982; Петромагнитная..., 1993; Ключков та ін., 2001], длинноволновая составляющая поля Ингульского мегаблока, полученная путем пересчета наблюдаемого поля на высоту 10 км, представлена региональным минимумом. Он характеризует практически немагнитную нижнюю земную кору. Поэтому исключением регионального минимума из исходного поля было получено остаточное поле, отражающее влияние пород средней и верхней коры, которое условно можно назвать локальной компонентой:  $(\Delta T)_{a, \text{лок}} = (\Delta T)_a - (\Delta T)_{a, \text{рег}}$ .

Изучение магнитных параметров пород КНП [Болюбах, 1972; Михайлова и др., 1994; Крутиховская, Пашкевич, 1976; Крутиховская и др., 1982 и др.] показало, что граниты рапакиви слабомагнитны или практически немагнитны (0,0–0,3 А/м), основные породы характеризуются значительным изменением магнитной восприимчивости и намагниченности (0,0–0,6 А/м). По палеомагнитным данным [Михайлова и др., 1994; Elming et al, 2001], слагающие массивы основные породы могут иметь прямую (вектор намагниченности совпадает с направлением вектора современного магнитного поля) и обратную остаточную намагниченность. Соотношение остаточной намагниченности и индуктивной варьирует в широких преде-

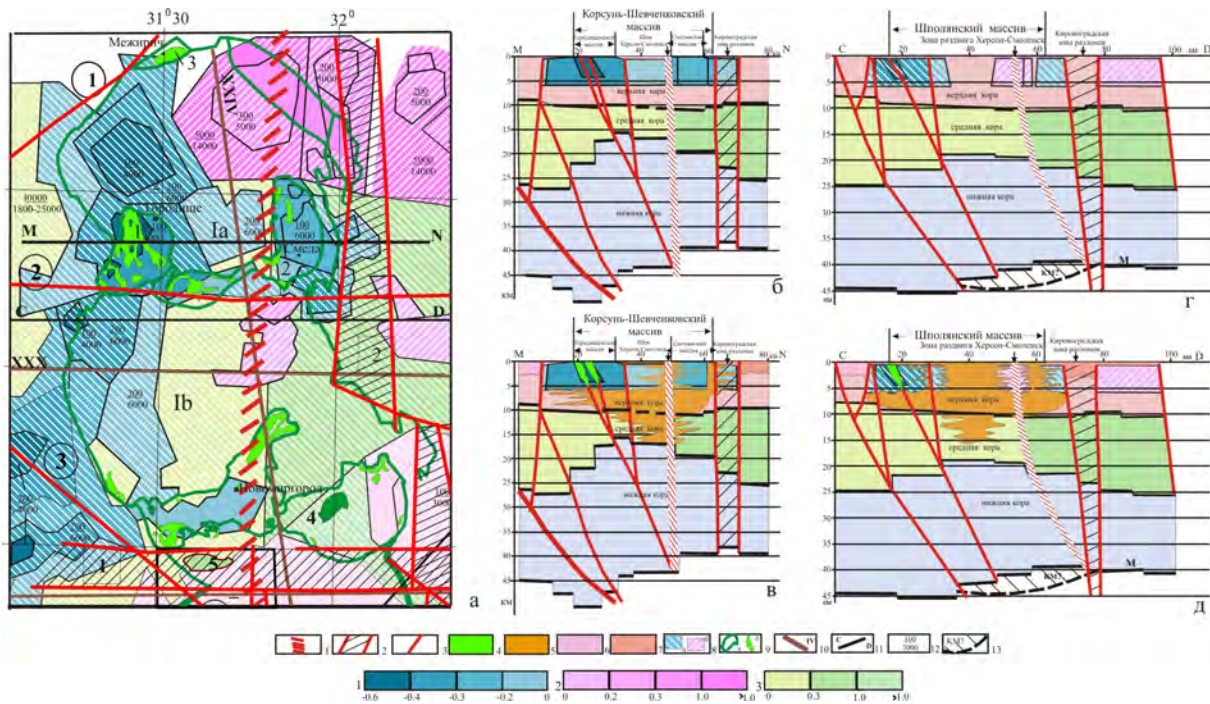
лах (от 1,08 до 10,0 в анортозитах Новомиргородского массива и от 0,49 до 2,70 в анортозитах Городищенского массива), что определяет, таким образом, направление суммарного вектора, необходимое для истолкования магнитных аномалий и построения трехмерных магнитных моделей.

#### 3D магнитная модель КНП и его геологическое истолкование

При построении магнитной модели были использованы источники с глубиной залегания в верхней коре в интервале глубин 100–6000 м, в средней – 6000–27000 м. При оценке глубин залегания источников было учтено распределение плотности в разрезе коры по результатам гравитационного моделирования [Куприенко и др., 2007]. Нижняя часть «гранитного» слоя принята немагнитной. Суммарный эффект модельных тел рассчитывался с использованием программного обеспечения для решения прямой задачи магнито-разведки [Коваленко-Завойський, Івашенко, 2006].

На рис. 1а приведена трехмерная магнитная модель в виде проекций источников верхней и средней земной коры на земную поверхность с указанием глубин залегания их верхних и нижних кромок. Распределение источников в разрезе коры и их возможная геологическая интерпретация показаны на рисунках 1б, 1в, 1г, 1д.

Предлагается следующая геологическая интерпретация полученной модели по профилю MN для Корсунь–Шевченковского массива (рис. 1в) и CD для Шполянского массива (рис. 1д). В источниках верхней коры с обратной намагниченностью наблюдается зональное распределение намагниченности по горизонтали с уменьшением интенсивности намагниченности от центра источника к периферии. Такую зональность можно объяснить увеличением прослоев гранитов рапакиви в краевых частях источника. Вместе с тем широкий диапазон изменения магнитной восприимчивости и отношений  $In/Ii$  в габбро-анортозитовых массивах, позволяет предположить уменьшение суммарной намагниченности вследствие меньшего вклада в нее остаточной намагниченности. Немагнитная часть гранитного слоя КНП отождествляется с максимальным развитием в ней практически немагнитных гранитов рапакиви. Их магматический источник многие исследователи относят к глубинам порядка 20 км. Поступление магмы основного состава по сквозьковому разлому связывается с очагами в нижней коре и, возможно, выплавками из подкоревой мантии [Митрохин, 2011].



**Рис. 1.** Трехмерная магнитная модель земной коры КНП (а); магнитная модель земной коры вдоль профиля MN (б) и ее геологическая интерпретация (в); магнитная модель земной коры вдоль профиля CD (г) и ее геологическая интерпретация (д)

1 – трансрегиональная зона раздвига Херсон–Смоленск; 2 – зоны разломов (цифры в квадратах): 1 – Субботско-Мошоринская, 2 – Кировоградская; 3 – главные разломы; 4 – габброиды и габбро-анортозиты коростенского комплекса; 5 – граниты рапакиви коростенского комплекса; 6 – метаосадочные и метавулканические породы бугской, ингуло-ингулецкой серий и кировоградского комплекса; 7 – метаосадочные и метавулканические породы ингуло-ингулецкой серии и кировоградского комплекса; 8 – погребенные источники магнитных аномалий: а – с обратной, б – с прямой намагниченностью; 9 – контур Корсунь-Новомиргородского плутона и Новоукраинского массива (а), габброиды и габбро-анортозиты коростенского комплекса (б); 10 – сейсмические профили; 11 – расположение профилей разрез CD, MN; 12 – глубина залегания – верхних (числитель) и нижних (знаменатель) кромок источников магнитных аномалий; 13 – коромантийная смесь.

Шкалы интенсивности в А/м: 1– обратной намагниченности, 2 – прямой намагниченности, 3 – прямой намагниченности средней коры

### Заключение

Построенная магнитная модель исследуемого региона свидетельствует о существенном различии магнитной характеристики верхней и средней коры КНП.

Обнаружена асимметрия в распределении магнитных образований плутона и глубинной структуры земной коры относительно трансрегиональной зоны раздвига Херсон – Смоленск, что можно связывать с формированием КНП на контакте разных типов коры.

Характерная черта магнитной модели верхней коры – широкое развитие обратно намагниченных образований габбро-анортозитового комплекса, часто погребенных под гранитами рапакиви преимущественно в западной части плутона. Прямая намагниченность обнаружена только в Русскополянском массиве гранитов и габбро – анортозитов и погребенных его частях на северо-востоке плутона.

Отмечается большая насыщенность верхней коры магнитными образованиями Корсунь – Шевчен-

ковского массива по сравнению со Шполянским, что свидетельствует о большей его основности.

### Литература

- Болюбах К.А. Глибинна будова центральних районів Українського щита. – Київ: Наук. думка, 1972. – 96 с.
- Кононов Ю.В.. Габброві масиви Українського щита. – К.: Наук.думка, 1966.
- Кузьмин А.В., Крюченко В.А., Анисимов В.А., Составление геолого-прогнозной карты на уран масштаба 1:200000 по Центральной части Кировоградского блока на площадь 25000к км<sup>2</sup> на основе комплексного изучения месторождений, использования материалов высокоточной аэромагнитной съемки, сейсмических данных ГСЗ, МОВ, дешифрирования космических и высокоточных аэрофотосъемок совместно ВИМС, ВСЕГЕИ, ИГН АН УССР, Невским ПГО и полевыми партиями и экспедициями Кировского ПГО по единой программе. Геоло-

- гическое задание 52-11. Фонд КП “Кировгеология”, инв. № 11355 1982, – 315 с.
- Крутиховская З.А., Пашкевич И.К. Физические свойства горных пород Украинского щита. В кн.: Глубинное строение рудоносных районов Украинского щита (по геолого-геофизическим данным). – Киев: Наук. думка, 1976. – С. 62-80.
- Крутиховская З.А., Пашкевич И.К., Силина И.М. Магнитная модель и структура земной коры Украинского щита. – Киев: Наук. думка, 1982. – 216 с.
- Петромагнитная модель литосферы. Отв. ред. Д.М. Печерский. – Киев: Наук. думка, 1993. – 175 с.
- Клочков В.М., Білінська Я.П., Шевченко О.М., Державна геологічна карта України м-бу 1:200 000. Аркуш М-36-XXXII (Новоукраїнка). – Київ, 2001. – 120с.
- Митрохин А.В. Анортозит-рапаківігранітна формація Українського щита (геологія, речовинний склад та умови формування). Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора геологічних наук. – Київ, 2011.
- Михайлова Н.П., Кравченко С.Н., Глевасская А.М. Палеомагнетизм анортозитов. – Киев: Наук. думка, 1994. – 212 с.
- Elming, S.-A., Mikhailova, N.P. and Kravchenko, S. Palaeomagnetism of Proterozoic rocks from the Ukrainian Shield: new tectonic reconstructions of the Ukrainian and Fennoscandian shields. *Tectonophysics* 339: 19-38. doi: 10.1016/S0040-1951(01)00032-4. – 2001.
- Куприенко П.Я., Макаренко И.Б., Старостенко В.И., Легостаева О.В. Трехмерная плотностная модель земной коры и верхней мантии Ингульского мегаблока Украинского щита // *Геофиз. журн.* – 2007. – №2. – С. 17-41.
- Коваленко-Завойський В.М. Івашенко І.М. Математичне забезпечення інтерпретації поля  $(\Delta T)_a$  регіональних магнітних аномалій // *Геофизич. журн.* – 2006. – Т. 28., № 5. – С. 18-30.

### **3D МАГНІНА МОДЕЛЬ КОРСУНЬ–НОВОМИРГОРОДСЬКОГО ПЛУТОНА ТА ЙОГО ГЕОЛОГІЧНА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ**

**І.К. Пашкевич, М.І. Бакаржієва, А.В. Марченко, Т.В. Лебідь**

Побудовано тривимірну модель верхньої та середньої кори Корсунь–Новомиргородського плутону з використанням карт аномального магнітного поля масштабу 1:200 000, даних гравітаційного моделювання і ГСЗ. Головна особливість магнітної неоднорідності плутону–нааявність джерел з оберненою намагніченістю порід, характерної для габро-анортозитового комплексу. Виявлено асиметрію у розподілі магнітних утворень плутону та глибинної будови кори відносно трансрегіональної зони розсуну Херсон–Смоленськ.

**Ключові слова:** магнітна модель, намагніченість, глибинна будова.

### **3D MAGNETIC MODEL KORSUN–NOVOMIRGOROD PLUTON AND ITS GEOLOGICAL INTERPRETATION**

**I.K. Pashkevich, M.I. Bakarjieva, A.V. Marchenko, T.V. Lebed**

The 3D model of the upper and middle crust of Korsun–Novomirgorod pluton using magnetic anomaly maps with scale 1:200 000, gravity modelling and DSS data have been created. The main feature of the pluton’s magnetic inhomogeneity is the presence of reverse magnetization, which is typical for gabbro-anorthosite complex. The asymmetry in the pluton’s magnetic structure distribution and in the deep structure of the crust relative to trans-regional Kherson Smolensk pushing zone has been detected.

**Key words:** magnetic model, magnetization, deep structure.