

<https://doi.org/10.15407/gpimo2023.02.049>

В.В. Гордієнко, д-р геол.-мін. наук, проф., зав. відділом

E-mail: gordienkovadim39@gmail.com

Scopus author Id = 7102473958

ORCID 0000-0001-9430-7801

Л.Я. Гордієнко, наук. співр.

E-mail: lyagord@gmail.com

ORCID 0000-0002-8067-9732

Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України

03142, м. Київ, просп. Палладіна, 32

МАНТІЙНІ ГРАВІТАЦІЙНІ АНОМАЛІЇ РЕГІОНІВ ЄВРАЗІЇ, ПІВНІЧНОЇ АМЕРИКИ ТА АТЛАНТИКИ

Продовжено побудову щільнісних моделей земної кори та верхньої мантії вздовж системи профілів, що проходять Євразією та Північною Америкою, Атлантичним океаном, перехідними зонами між континентами та океанами, яку було розпочато роботами авторів останніх років. У корі щільнісні моделі побудовані за швидкісними розрізами вздовж профілів ГСЗ. Розрахунковий ефект від розрізу в аномальних щільностях по відношенню до нормальної мантії платформи (мінус 870 мГл) відповідає нулю спостереженого поля (аномалії Буге на суші і Фая на морі). Ця величина встановлена експериментально на Східно-Європейській платформі, де геолого-геофізична вивченість максимальна. У верхній мантії використано уявлення авторів про глибинні процеси. Вони пов'язані з варіантами тепломасоперенесення при різних ендегенних режимах. За результатами цих процесів визначено розподіл температур, що відрізняють щільність мантійних порід кожного регіону від платформних. Розраховані для таких аномальних моделей гравітаційні ефекти просумовані з коровими. Вивчено регіони з усіма типами ендегенних режимів: платформи, зони сучасної активізації, геосинклінали та рифти різного віку, серединно-океанічний хребет, океанські западини, окраїнний жолоб, острівна дуга, задугова западина. Підсумок зіставлений зі спостереженими полями. У всіх раніше вивчених регіонах отримані відмінності не перевищують зрозумілих за похибками спостережень і розрахунків. Таким чином, побудова щільнісних моделей тектоносфери стає одним із методів верифікації використаних схем глибинних процесів. У регіонах, охоплених сучасною активізацією, та перехідних зонах між континентами і океанами відмінності експериментальних та розрахункових даних виявились максимальними. Тому роботи було продовжено з використанням інших профілів ГСЗ, переважно на платформах континентів. Результат загалом підтвердив отриманий раніше, виявивши додаткові проблеми моделювання, пов'язані зі швидкісними розрізами земної кори.

Ключові слова: тектоносфера, земна кора, верхня мантія, щільнісне моделювання.

Вступ

Досвід побудови щільнісних моделей кори та верхньої мантії в регіонах з різними ендегенними режимами свідчить, що вони можуть застосовуватися як прос-

Цитування: Гордієнко В.В., Гордієнко Л.Я. Мантійні гравітаційні аномалії регіонів Євразії, Північної Америки та Атлантики. *Геологія і корисні копалини Світового океану*. 2023. 19, № 2: 49–60. <https://doi.org/10.15407/gpimo2023.02.033>

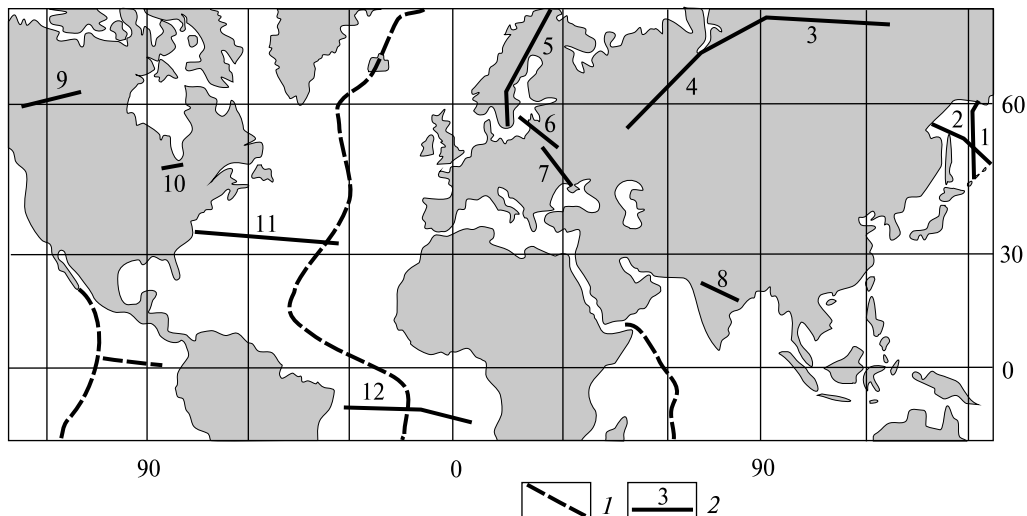


Рис. 1. Профілі, вздовж яких проведено щільнісне моделювання: 1 — серединно-океанічні хребти, 2 — профіль та його номер

тий і точний засіб контролю достовірності схем глибинних процесів [1, 15, 16 та ін.] при використанні якісних вхідних даних та адекватної методики аналізу. Окрім інформації про гравітаційне поле (аномалій Буге на суші та Фая на акваторіях) загальноприйнятою основою для вирішення завдання є наявність швидкісних розрізів земної кори. Після побудови щільнісної моделі кори за швидкістю, геологічно коректного розрахунку її гравітаційного ефекту та зіставлення його зі спостереженим полем можливі різні варіанти продовження дослідження. Підбір щільнісних об'єктів у корі або мантії, які дозволяють усунути неузгодженості, досить поширений, але практично позбавлений змістовного сенсу при вирішенні завдань регіонального рівня. Підхід до вивчення відмінностей між спостереженим полем та ефектом кори був багаторазово випробуваний протягом кількох десятиліть і використовувався авторами як засіб з'ясування відмінності від ефекту мантії пасивного (платформного) регіону, під яким геологічно тривалий час було відсутнє мантієне тепломасоперенесення. Така мантійна аномалія порівнювалася з ефектом щільнісної моделі, що відповідає незалежно побудованій схемі глибинного процесу. Порівняння виконувалося без підбору параметрів останнього, узгодження вважалося досягнутим у разі відмінностей, які пояснюються похибками обох порівнюваних величин. Багато варіантів ендегенних режимів було вивчено на українському матеріалі. Але у всіх випадках йшлося про обмежений набір тектонічних одиниць континентів чи океанів. Для кращого уявлення про результати здається цікавим розгляд щільності тектоносфери вздовж системи профілів через континенти і океани північної (краще вивченої) півкулі Землі. На першому етапі дослідження погодження було досягнуто на профілях ГСЗ сумарною довжиною близько 30000 км. Середня розбіжність полів — 15 ± 4 мГл, що відповідає реальним похибкам спостережень і розрахунків [15, 16 та ін.]. Але в деяких випадках виявлено ділянки з великими розбіжностями, хоча для моделювання в регіонах вибрано найякісніші дані ГСЗ. Є сенс провести дослідження на тих самих або ж подібних територіях і акваторіях, залучаючи в тому числі і «рядові» дані.

Процес моделювання докладно, з використанням практичних прикладів, розглянутий у багатьох публікаціях авторів. Загальна схема розрахунку виглядає як: 1) перетворення швидкісного розрізу кори у щільності, перерахунок значень щільності в аномальні по відношенню до щільності верхів платформної мантії — 3.32 г/см^3 і розрахунок гравітаційного ефекту. Експериментально встановлено, що на платформі нулю аномалії Буге відповідає величина мінус 870 мГл; 2) з її використанням розрахункове поле зіставляється зі спостереженням, різниця вважається мантійною гравітаційною аномалією; 3) за щільнісною моделлю верхньої мантії платформи, тепловими моделями платформного і вивченого регіону [1, 15, 16 та ін.] визначається аномальна щільнісна модель, розраховується її гравітаційний ефект; 4) сума розрахункових ефектів кори та верхньої мантії зіставляється зі спостереженням полем, середня різниця між ними на профілі характеризує ступінь узгодженості.

Використана інформація

Зрозуміло, що на такій значній території доводиться застосовувати різноманітні джерела постачання даних.

У даному випадку розподіл аномалій гравітаційного поля лише частково було одержано з традиційних карт досліджуваних регіонів [4 та ін.]. Як правило, локальні варіації осереднені, бо щільнісні розрізи явно не вміщують відомостей про об'єкти відповідного розміру. Але переважна частина інформації надходила також з світової мережі гравітаційних даних [12], що автоматично обмежувало її точність приблизно 5—10 мГл. Загалом сейсмічна інформація, що застосовувалась, була вилучена з публікацій [2, 5—7, 19, 11, 13, 14, 17—19 та ін.]. Розташування профілів наведено на рис. 1.

Використані спостереження ГСЗ виконувалися за різними технологічними та інтерпретаційними схемами. У деяких випадках (профіль 8, 9) результати змонтовані з окремих фрагментів, простягання сумарних профілів значно відрізняються від частин. Можна припустити, що цими обставинами обумовлені наведені нижче ускладнення структур швидкісних розрізів земної кори. Є приклади включень у склад розрізів шарів з постійною швидкістю сейсмічних хвиль протягом всієї довжини профілю (профілі 2—5). Хоча за даними сусідніх профілів варіації швидкості не викликають сумніву.

Дані про приналежність досліджених регіонів до того чи іншого типу ендогенного режиму одержані з використанням поширених тектонічних карт. У випадках діагностики режиму сучасної активізації, що не завжди може бути наочно встановлена, були перш за все враховані дані про сейсмічність, позитивні аномалії теплового потоку, родовища вуглеводнів та молоді рухи поверхні [3, 4, 8, 9, 20 та ін.].

Результати моделювання

Як і у попередньому випадку [16], спочатку розглянуто профілі 1 та 2, що перетинають перехідну зону між Євразією та Тихим океаном у Охотському морі (див. рис. 1). Ситуація з прогнозом результатів глибинного процесу (утворення задугової западини) тут досить складна. Аналіз різноманітної геолого-геофізичної інформації дозволив встановити, що процес практично завершено у Південно-Охотській западині, північніше та східніше він ще триває. Відповідно розподіл

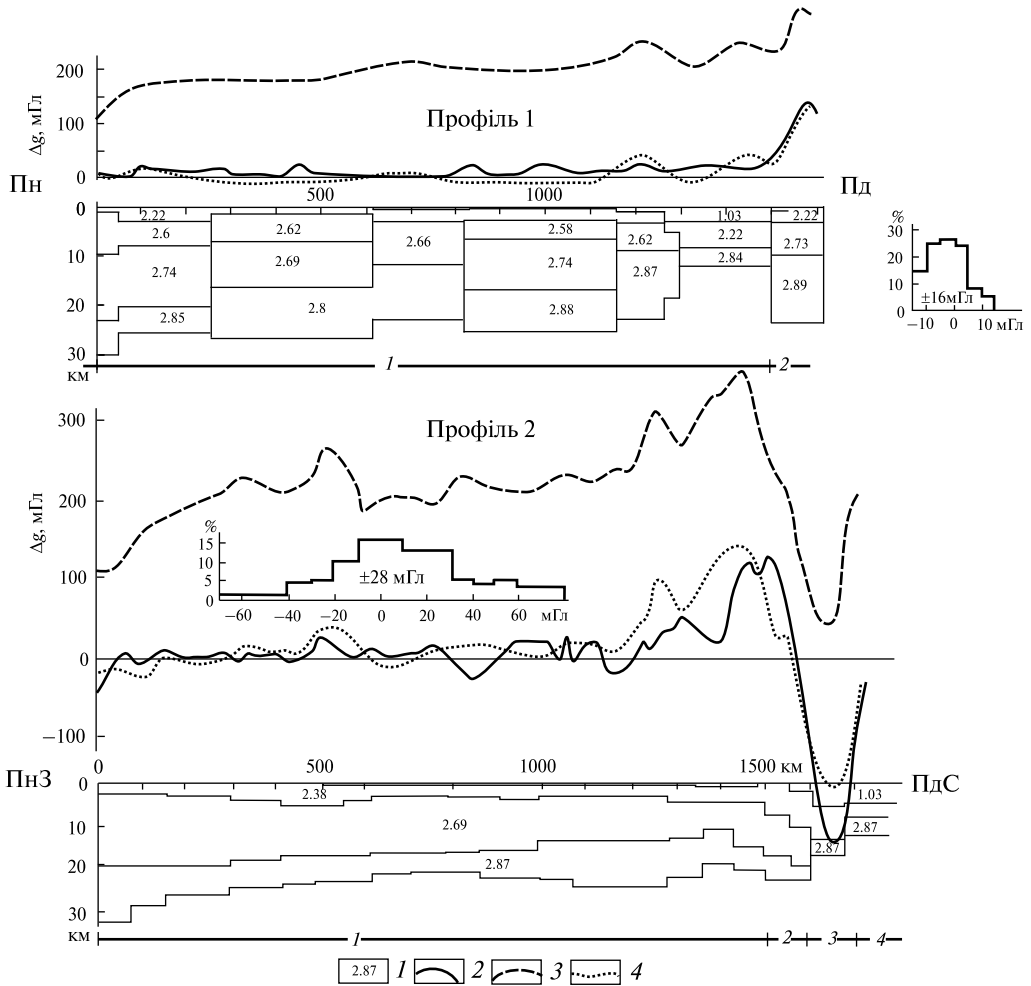


Рис. 2. Результати моделювання вздовж профілів 1 та 2. Профіль 1 (Магадан — Курили): 1 — Охотське море, 2 — Курильська островна дуга. Профіль 2 (Шантарська затока — вал Хоккайдо): 1 — Охотське море, 2 — Курильська островна дуга, 3 — крайовий жолоб, 4 — вал Хоккайдо. 1 — щільність порід земної кори (г/см^3); 2—4 — аномальне гравітаційне поле: 2 — спостережене, 3, 4 — розраховане (3 — ефект земної кори, 4 — ефект з урахуванням аномальної щільності порід мантії)

аномальних мас у підкоровій верхній мантії досить різних, але їх гравітаційний ефект помітно не відрізняється. Він починає швидко скорочуватися тільки з наближенням до континенту (рис. 2).

Розбіжність між спостереженим та розрахованим полями на профілі 1 вкладається у межі, визначені за похибками обох методів одержання результатів. Слід лише відзначити, що розрахунок припинений на межі островної дуги (де починаються максимальні аномалії), бо інформація про структуру кори південніше відсутня. Ситуація на профілі 2 значно гірша. Формально можна фіксувати якийсь середньостатистичне розходження полів, але воно значно перевищує зрозумілий похибками рівень і явно формується присутністю у щільнісній моделі кори зайвих аномальних об'єктів, непомітних у спостереженому полі на тих самих піке-

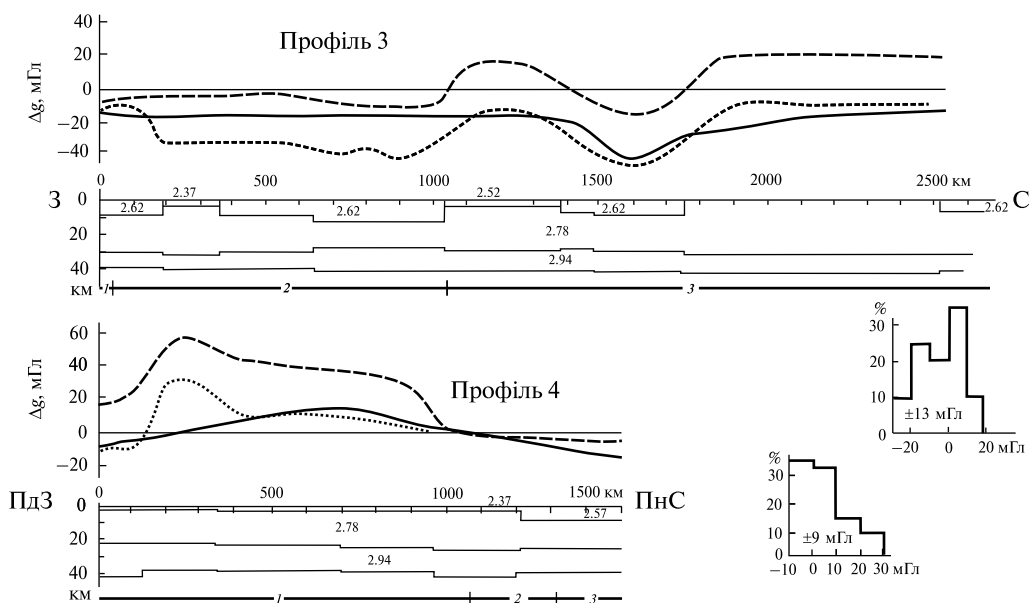


Рис. 3. Результати моделювання вздовж профілів 3 та 4. Профіль 3 (Горизонт): 1 — Урал, 2 — Західно-Сибірська плита, 3 — Сибірська платформа. Профіль 4 (Глобус): 1 — Східно-Європейська платформа, 2 — Печорська плита, 3 — Урал. Інші умовні позначення див. на рис. 2.

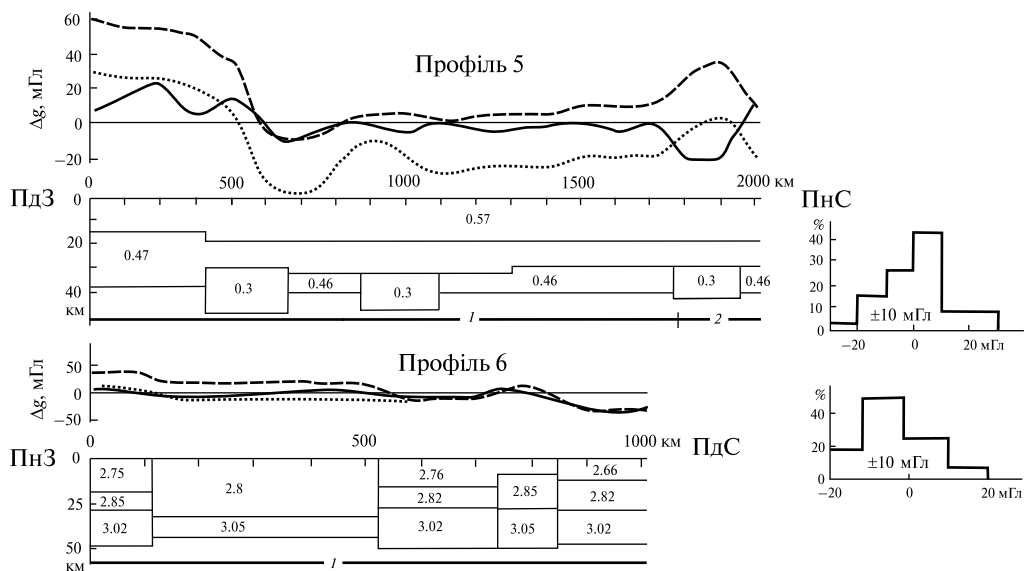


Рис. 4. Результати моделювання вздовж профілів 5 та 6. Профіль 5 (Феннолора): 1 — Балтійський щит, 2 — каледоніди. Профіль 6 (Євробридж): 1 — Східно-Європейська платформа. Інші умовні позначення див. на рис. 2

тах профілю. Це не дивно, якщо врахувати мінімальну детальність диференціації щільності у шарах кори. Судячи з даних профілю 1 цей параметр значно змінюється в межах регіону досліджень.

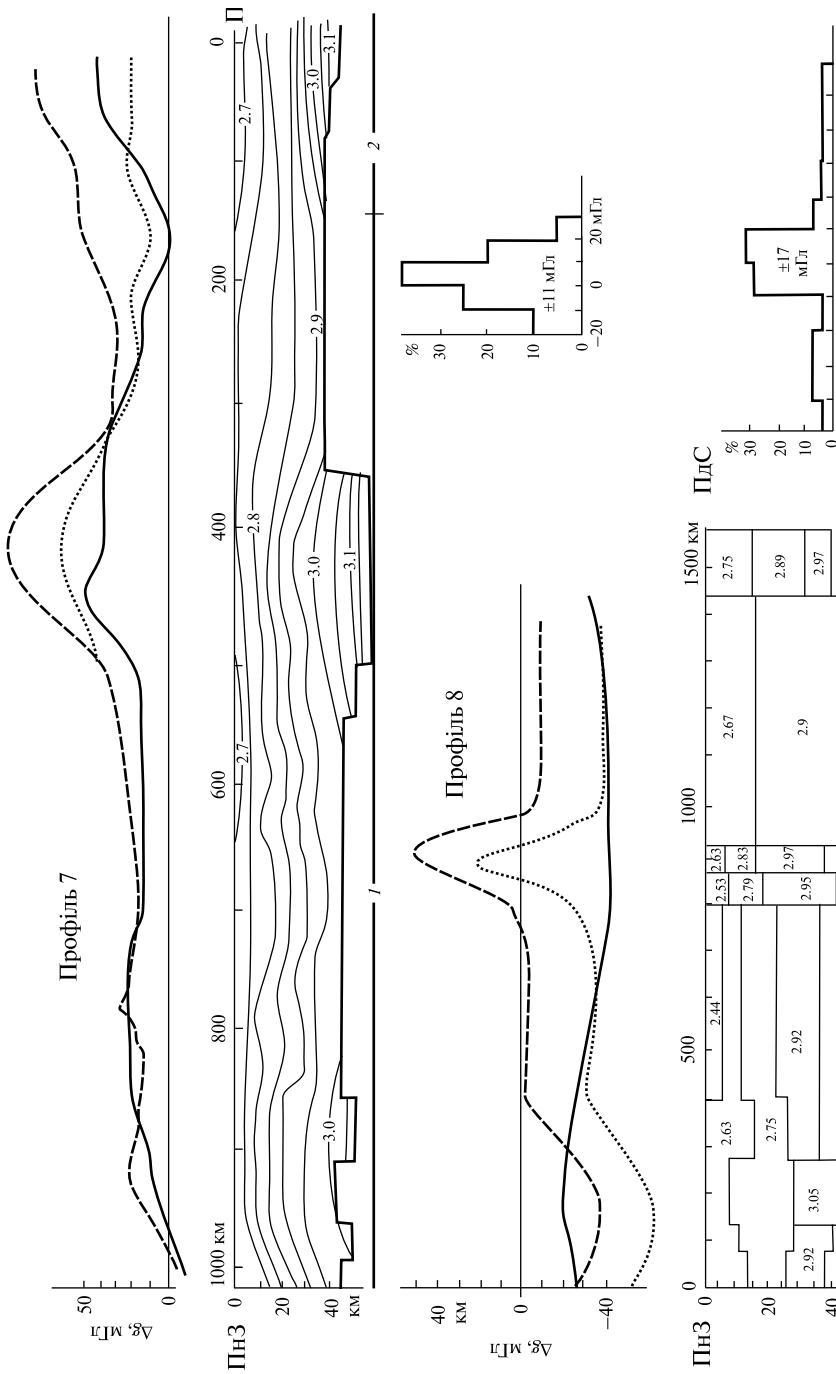


Рис. 5. Результати моделювання вздовж профілів 7 та 8. Профіль 7 (Геотраверс VI) 1 — Східно-Європейська платформа, 2 — Скандинавська платформа. Профіль 8 (Індійський щит) 1 — Індійський щит. Інші умовні позначення див. на рис. 2

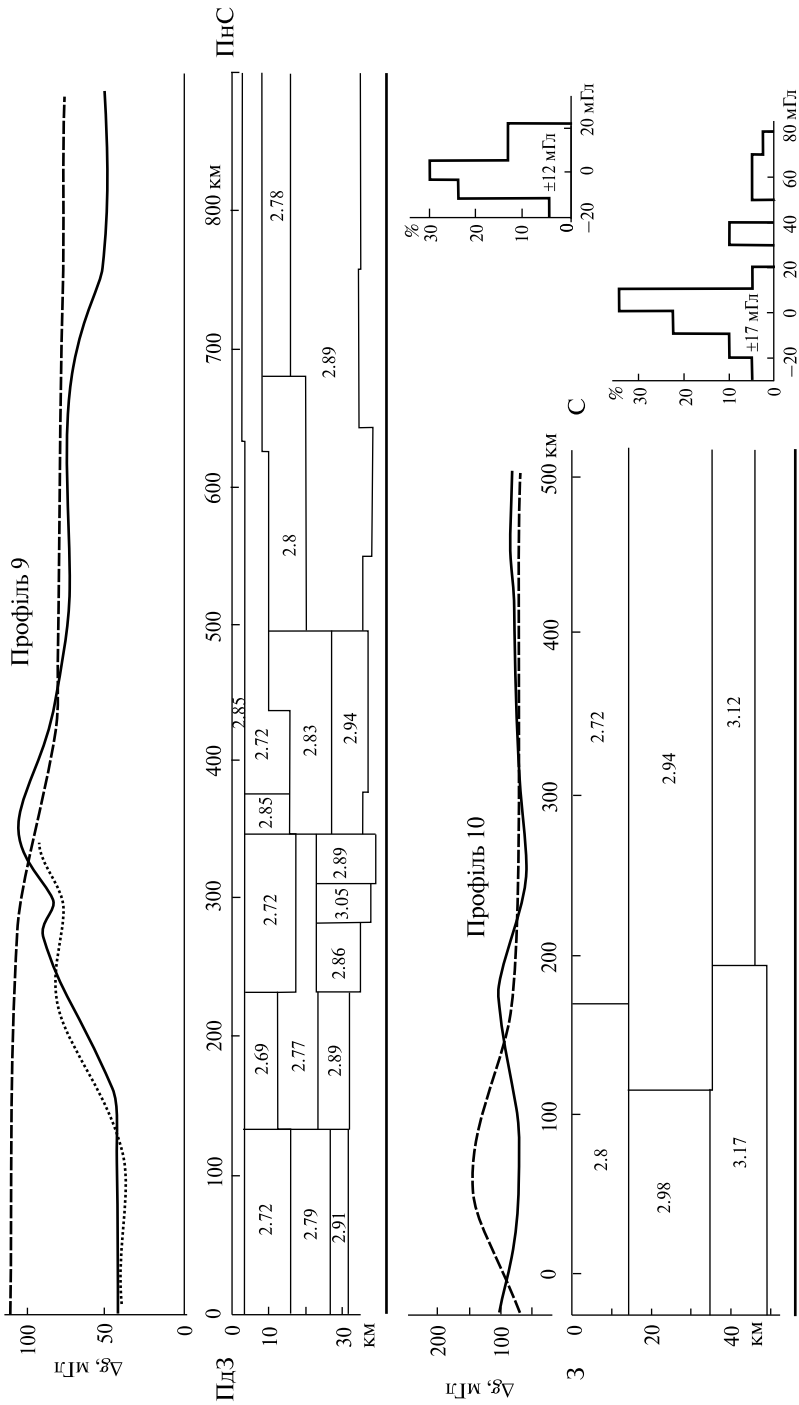


Рис. 6. Результати моделювання зловж профілів 9 та 10. Профіль 9 (Наханні): 1 — Кордільєри, 2 — Канадський щит. Профіль 10 (Сьюперіор): 1 — Канадський щит. Інші умовні позначення див. на рис. 2

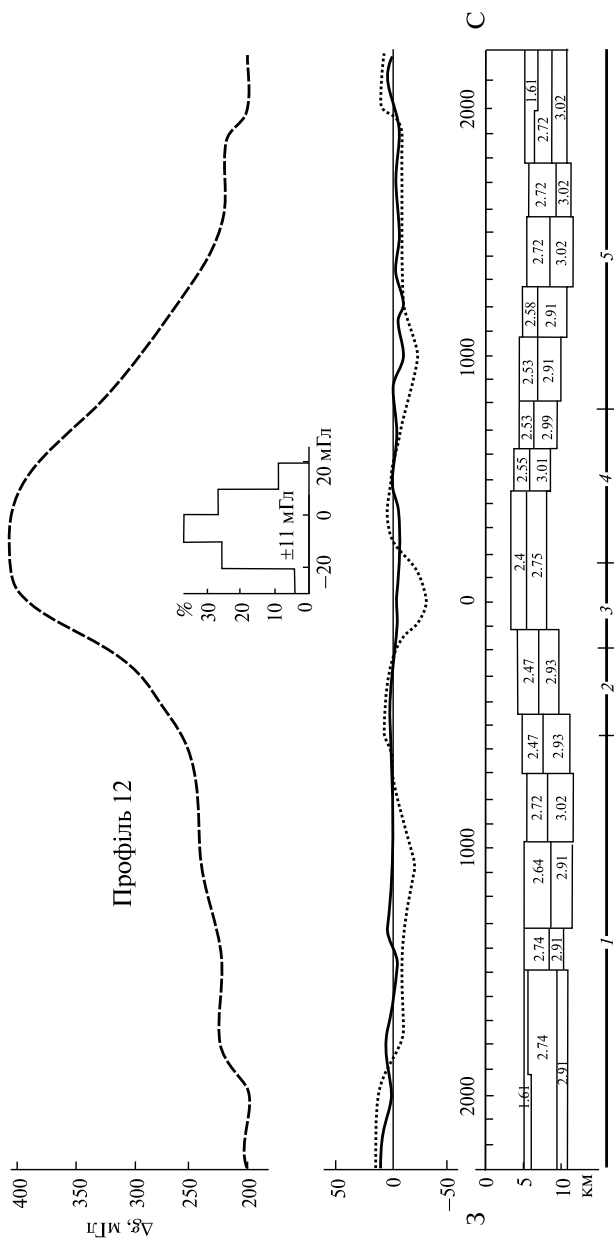


Рис. 7. Результати моделювання вздовж профілів 11 та 12. Профіль 11 (Бермудське підняття), 2 — Бермудське підняття, 2 — абісальна рівнина, 3 — Серединно-Атлантичний хребет. Профіль 12 (Анголо-Бразильський геотраверс): 1 — Бразильська котловина, 2 та 4 — крайові плато Серединно-Атлантичного хребта, 3 — осьова частина Серединно-Атлантичного хребта, 5 — Ангольська котловина. Інші умовні позначення див. на рис. 2

Профілі 3 та 4 розташовані вже у принципово іншій за ендегенним режимом ситуації — на континентальних платформах та плитах, що наслідують фанерозойські геосинклінали та рифти. Більша частина досліджуваної території (насамперед у межах азіатського континенту) за наявними ознаками перебуває на стадії сучасної активізації (рис. 3).

Практично на всьому профілі 3 прояви сучасної активізації впевнені, у розрахунки було введено відповідне виправлення (мінус 30 мГл). На профілі 4 вплив активізації менш певний, явні ознаки можна діагностувати тільки у межах Східно-Європейської платформи.

На обох профілях інформація подана у вигляді постійної щільності у кожному шарі кори протягом всієї довжини. В одному випадку (профіль 4) це не призвело до великих розходжень між спостереженими та розрахованими значеннями поля (виняток — невеликий відрізок на південно-західній периферії профілю, див. рис. 3), у другому — на великій західній частині профілю розраховані величини значно відмінні від отриманих експериментально (профіль 3). Можна стверджувати, що це сталося не через помилки у визначенні спостереженого поля: воно на дуже значній відстані практично незмінне. Загалом рівень узгодженості полів на розглянутих профілях цілком прийнятний, його можна у більшості випадків пояснити похибками спостережень та розрахунків (див. рис. 3).

Профілі 5 та 6 розташовані майже виключно на тій самій Східно-Європейській платформі і також переважно на активізованих її фрагментах. Це території Скандинавських каледонід, Балтійського щита та його південного схилу, дещо опущеного фундаменту Клайпедського прогину, схилу Білоруського масиву, Прип'ятського прогину (рис. 4).

У районі розташування профілів лише білоруська частина Євробриджу не має явних ознак сучасної активізації. Практично повсюдний вплив активізованої мантії дає змогу довести розрахунковий ефект до рівня спостереженого поля. Різниця між ними не перевищує у типових випадках такої, що пояснюється похибками.

Подібна картина спостерігається і на рис. 5, де наведені результати за дуже віддаленим один від одного територіально профілям 7 та 8.

Профіль 7 цілком розташований в Україні, перетинаючи її від центру Криму до північної частини Волино-Подільської плити. У середній частині плити профіль перетинає периферію зони сучасної активізації, у другу зону (ефект якої посилений залишковими проявами кімерійського геосинклінального процесу) він потрапляє на Скіфській плиті. Відповідні мантіїні гравітаційні аномалії дозволяють пояснити спостережене поле у поіменованих зонах. За їх межами достатньо ефекту земної кори (див. рис. 5).

Профіль 8 профіль у великій мірі побудований з окремих фрагментів та у деякому сенсі незавершений. Протягом частини (пк 950—1450) структура кори є результатом інтерполяції між трьома блоками невеликого розміру. За межами західного блоку на відносно невеликій відстані починається хребет Східного Гау, ще східніше — океанічний регіон. Інформація про ці своєрідні тектонічні об'єкти відсутня, врахувати їх вплив на східний блок не вдається. Тому розраховане поле обмежено на заході ПК 1450. На вивченій частині профілю 8 поширені зони сучасної активізації. Узгодження спостереженого та розрахованого полів непогане за винятком інтенсивної розрахованої позитивної аномалії у центральній частині профілю (див. рис. 5).

На рис. 6 представлені профілі з Північної Америки (з Канади). Авторам невідомі виразні ознаки сучасної активізації платформи у районах обох профілів, помітна мантіїна гравітаційна аномалія може формуватися тільки на південно-західному кінці профілю 9. Відповідний фрагмент геосинкліналі Кордільєр має кімерійський вік, тому аномалія не дуже значна (у порівнянні з західнішими альпійськими Береговими хребтами гірського поясу), хоча і доповнена ефектом активізації. За допомогою цього збурення вдається досить точно узгодити спостережене і розраховане поля на частині профілю 9 (див. рис. 6). Інтенсивність мантіїної гравітаційної аномалії практично та сама, що і на профілі 7, який перетинає межу кімерійської Скіфської плити.

На профілі 10 узгодженість полів на помітній його частині порушена, ймовірна причина — аномально висока щільність порід практично у всіх глибинних шарах земної кори. Ситуація буде прокоментована нижче, зараз просто констатуємо, що і у цьому районі вдалося досягти згоди спостереженого та розрахованого полів прийняттого рівня.

Профілі 11 та 12 розташовані у Атлантичному океані, перший починається поблизу східного берега Північної Америки і сягає Серединно-Атлантичного хребта, другий проходить між Африкою та Південною Америкою поза перехідними зонами до континентів (наближення до Анголи не показано на рис. 7).

Інформація про швидкісні моделі земної кори в океанах, зрозуміло, значно менш детальна, ніж на континентах. Але властивості порід у цьому шарі досить стабільні у просторі за винятком місць недавнього магматизму. Тонка кора чутливо реагує на перетікання мантіїної речовини і забезпечує ізостатичну рівновагу. Тому спостережене поле позбавлене регіональних аномалій і однотипні мантіїні гравітаційні аномалії поширені на великих площах. У межах океанічних піднять чітко видно компенсацію підводного рельєфу. Тому процедура моделювання у океанах доволі проста, що підтверджується наведеними на рис. 7 прикладах. Узгодженість спостереженого та розрахованого полів знаходиться у межах, обумовлених похибками.

Дискусія та висновки

Проведена робота охопила моделювання на профілях загальною протяжністю більше 25 000 км. Досліджено платформи, фанерозойські геосинкліналі та рифти різного віку, зони сучасної активізації на двох континентах, серединно-океанічний хребет, абісальні котловини, глибоководні жолоби та задугові западини у двох океанах та перехідних зонах. Це дало значний матеріал, який доповнив отриманий авторами раніше.

Загалом результати моделювання та співставлення експериментальних гравітаційних аномалій з розрахованими можна цілком вважати позитивними. Середня величина різниць полів на профілях складає 14 мГл, незважаючи на поодинокі значні розбіжності. Розглянемо останні, щоб з'ясувати причини їх утворення. Адже вони можуть бути істотними складовими використаної методики моделювання.

1. На профілі 8 за допомогою розрахунків отримано позитивну аномалію значної інтенсивності, якої нема у спостереженому полі. Можна уявити, що ця невідповідність виникла за рахунок «монтажу» швидкісного розрізу з кіль-

кох фрагментів, перенесених на одну лінію з прилеглих районів [19 та ін.]. Але така аномалія не спостерігається і на значній відстані від профілю. Тому більш ймовірною здається помилка у інтерпретації сейсмічних даних, у тому числі — віднесення до значного блоку порід величин швидкості сейсмічних хвиль, характерних для дуже локального об'єкта. Враховуючи це разом, а також зауваження, зроблені вище (див. опис рис. 5), є сенс вважати цей профіль непридатним для включення до наведеного у статті огляду.

2. На профілі 2 одержані дуже значні відмінності між спостереженим та розрахованим полем, сконцентровані у регіоні з максимальною змінністю щільнісної моделі у районі острівної дуги та крайового жолобу. Неважко помітити (див. рис. 2), що аномалії практично однакової інтенсивності присутні в обох полях, тільки відносно «зміщені» по профілю. Це явний результат недосконалості швидкісної моделі, що не був компенсований під час формування щільнісної. Ця модель була створена як послідовність шарів з постійними швидкостями на всій протяжності профілю та змінної їх потужності [5 та ін.]. При переході до форми одиничних тіл у щільнісній моделі ця особливість не була достатньо врахована, аномальні «скупчення мас» виявилися дещо зміщеними.

3. Для розрахунку поля на прикінцевих фрагментах профілів у модель включаються практично нескінченні продовження, «зміст» яких не відрізняється від вказаних фрагментів. Це не вносить суттєвих помилок у матеріал, призначений для співставлення. Для запобігання впливу такого штучного елемента на досить протяжних профілях з розгляду вилучалися крайові частини. Таких пересторог достатньо, коли за межею профілю не починається район зі значно відмінною структурою кори. Цей варіант зустрівся на профілі 10. На західному фланзі модель було продовжено за рахунок середньої по регіону структури [13], що значно змінило результати розрахунку. Звичайно, до такого «виправлення» можна вдаватися тільки за наявності відповідної інформації, а краще — не використовувати моделі на коротких профілях.

Саме застосуванням подібних критеріїв підбору первинного матеріалу — швидкісних моделей уздовж профілів ГСЗ — автори користувалися у роботі [16]. У даному випадку до розгляду залучені не тільки найкращі, але й «рядові» сейсмічні моделі, які з деякими обмеженнями можуть бути використані для вирішення основної задачі — незалежного контролю глибинних процесів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гордієнко В.В. Мантийна гравітаційна аномалія та сучасна активізація на території України. *Геологія та корисні копалини Світового океану*. 2022. №1. С. 3—21
2. Литосфера Центральної і Східної Європи. Геотраверсы IV, VI, VIII. Ред. В.Б. Соллогуб. Київ: Наук. думка, 1988. 172 с.
3. Национальный атлас России Т. 2. Природа и экология. Москва: ГОСГИСЦЕНТР, 2004. 495 с.
4. Національний атлас України. Київ: Картографія, 2007. 440 с.
5. Павленкова Н.И., Кашубин С.Н., Гонтовая Л.И., Павленкова Г.А. Глубинное строение и геодинамика Охотского региона. *Региональная геология и металлогения*, 2018. 76. С. 70—82.
6. Павленкова Н.И., Павленкова Г.А. Строение земной коры и верхней мантии Северной Евразии по данным сейсмического профилирования с ядерными взрывами. Москва: ГЕОКАРТ-ГЕОС, 2014. 191 с.

7. Павленкова Н.И., Погребіський Ю.Е., Романюк Т.В. Сейсмо-плотностная модель коры и верхней мантии Южной Атлантики вдоль Анголо-Бразильского геотраверса. *Физика Земли*, 1993. 10. С. 27—38.
8. Сафронов О.Н. Строение земной коры и сейсмичность древних платформ. *Геодинамика*, 2008. № 1(7). С. 78—88.
9. Сейсмичность и сейсмическое районирование Северной Евразии. Ред. В.И. Уломов, Вып. 1. ОИФЗ РАН, 1993. 303 с.
10. Сейсмическая модель строения коры Атлантического океана. <http://www.geologam.ru/geophysics/seismology/seismicheskaya-model-stroeniya-kory-atlanticheskogo-okeana>
11. Boland A., Ellis R. Velocity structure of the Kapuskasing Uplift, Northern Ontario, from seismic refractio studies. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 1989. V. 94, B6. P. 7189—7204.
12. Bureau Gravimétrique International. <http://bgi.obs-mip.fr/data-products/gravity-databases/land-gravity-data/>
13. Chulick G., Mooney W. Seismic Structure of the Crust and Uppermost Mantle of North America and Adjacent Oceanic Basins: A Synthesis. *Bul. Seism. Soc. Amer.*, 2002. V. 92, №6. P. 2478—2492.
14. Fernandez-Viejo G., Clowes R.M. Lithospheric structure beneath the Archaean Slave Province and Proterozoic Wopmay orogen, Northwestern Canada, from a LITHOPROBE refraction/wide angle reflection survey. *Geophysical Research Letters*, 2003. 153 (1). P. 1—19.
15. Gordienko V. About geological theory. *Geophysical Journal*, 2022. 2. P. 68—92.
16. Gordienko V., Gordienko L. Mantle gravitational anomalies in zones of different endogenous Earth regimes. *NCGT Journal*, 2023.V. 1(1). P. 63—77.
17. Guggisberg A., Kaminski W., Prodehl C. Crustal structure of the Fennoscandian Shield. A travel-time interpretation of the long-range FENNOLORA seismic refraction profile. *Tectonophysics*, 1991. 195. P. 105—137.
18. EUROBRIDGE Seismic Working Group. Seismic velocity structure across the Fennoscandia-Sarmatiasuture of the East European Craton beneath the EUROBRIDGE profile through Lithuania and Belarus. *Tectonophysics*, 1999. 314. P. 193—217.
19. Mooney W.D., Prodehl C., Pavlenkova N.I. Seismic velocity structure of the continental lithosphere from controlled source data, in IASPEI Handbook, Lee, W., Kanamori, H., Jennings, P.C., and Kisslinger, C., Eds., 2002, V. 81A, 54, P. 887—910.
20. Pasquale V., Verdoya M., Chiozz P. Heat flux and seismicity in the Fennoscandian Shield. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 2001. 126. P. 147—162.

Стаття надійшла 06.05.2023

V.V. Gordienko, Dr. Sci. (Geol.&Mineral.), Professor, Head of Dept.

e-mail: gordienkovadim39@gmail.com

ORCID 0000-0001-9430-7801

Scopus author Id = 7102473958

L.Ya. Gordienko, Research Fellow

e-mail: lyagord@gmail.com

ORCID 0000-0002-8067-9732

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

32, Palladin ave., Kyiv, Ukraine, 03142

MANTLE GRAVITATIONAL ANOMALIES IN THE REGIONS OF EURASIA, NORTH AMERICA AND THE ATLANTIC

The construction of density models of the Earth's crust and upper mantle along the system of profiles crossing Eurasia and North America, the Atlantic Ocean, and transition zones between continents and oceans, begun by the works of the authors of recent years, is continued. In the crust, they are plotted by velocity sections along DSS profiles. The calculated effect of the section in anomalous densities in relation to the normal platform mantle (minus 870 mG) corresponds to the zero observed field (Bouguer anomalies on land and Fay anomalies on sea). This value is established experimentally on the East European platform, where the geological and geophysical knowledge is the maximum. In the upper mantle, the authors' ideas about deep processes are used. They are associated with variants of

heat and mass transfer under various endogenous regimes. Based on the results of these processes, temperature distribution that distinguish the densities of mantle rocks in each region from platform ones was determined. The gravitational effects calculated for such anomalous models are summarized with the crustal ones. Regions with all types of endogenous regimes were studied: platforms, zones of recent activation, geosynclines and rifts of different ages, mid-ocean ridge, oceanic depressions, marginal trench, island arc, back-arc depression. The total has compared with the observed fields. In all previously studied regions, the obtained differences do not exceed those explained by the errors of observations and calculations. Thus, the construction of density models of the tectonosphere becomes one of the methods for verifying the used schemes of deep processes. In the regions covered by recent activation and in the transition zones between continents and oceans, the differences between the experimental and calculated data turned out to be the maximum. Therefore, the work was continued using other DSS profiles, mainly on the continental platforms. The result generally confirmed the previous one, revealing additional modeling problems associated with velocity cross sections of the earth's crust.

Keywords: tectonosphere, earth's crust, upper mantle, density modeling.