**ГЕОДЕЗІЯ**

УДК 528.2 (477)

**П. П. Король**, канд. географ. наук, доцент**П. В. Манько**, студент

кафедри геодезії, землевпорядкування і кадастру

Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки

### **ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕГРАЦІЇ ДГМ УКРАЇНИ У СВІТОВУ ГРАВІМЕТРИЧНУ МЕРЕЖУ**

*У роботі проаналізовано історичні аспекти становлення та сучасний стан функціонування державної гравіметричної мережі України. Розглянуто гравіметричні мережі сусідніх європейських країн – Польщі і Німеччини та порівняно їх із ДГМ України. Обґрунтовано потребу у створенні високоточної гравіметричної мережі України. Подано рекомендації щодо модернізації ДГМ України з метою її інтеграції у світову та європейську гравіметричні мережі.*

**Ключові слова:** державна гравіметрична мережа України, точність гравіметричних мереж, гравіметричне знімання.

**Вступ.** З метою інтеграції України у світову та європейську економічні системи, запровадження сучасних систем навігації, участі українських науковців у міжнародних наукових дослідженнях з метою вивчення фігури та гравітаційного поля Землі, а також картографування території нашої держави Кабінет Міністрів України ухвалив постанову «Про впровадження на території України Світової геодезичної системи координат WGS84» № 2359 від 22 грудня 1999 р. Відповідно до цієї постанови Державною службою геодезії, картографії і кадастру була розроблена програма, пов'язана з впровадженням цієї геодезичної системи координат на території України та модернізації геодезичної мережі. Окремим підпунктом програми передбачено виконання системних високоточних гравіметричних вимірювань на пунктах фундаментальної геодезичної мережі України [1].

В Україні невирішеними залишаються такі важливі аспекти проблеми, як невідповідність сучасного стану гравіметричної мережі світовим та європейським вимогам, інтегрування вітчизняної гравіметричної мережі у світову, розвиток головної висотної основи країни та узгодження державної нівелірної мережі з

нівелірними мережами сусідніх європейських країн у межах європейських проектів, а також побудова моделі квазігеоїда для території України у сантиметровому діапазоні точності [2].

**Аналіз досліджень і публікацій.** Сучасний стан гравіметричних мереж України розглянуто у статтях [1; 4], перспективи їх розвитку – в публікаціях [1; 2; 3; 4], а можливість інтеграції державних гравіметричних мереж у світову гравіметричну мережу висвітлено в роботі [5]. Автори цих робіт зазначають, що Україна стрімко розвивається в економічному і науковому напрямках, однак сучасний стан Державних геодезичних мереж країни слід визнати незадовільним, оскільки вони були створені ще за часів СРСР відповідно до тогочасних вимог. Особливу увагу слід звернути на те, що Україна є єдиною країною в Європі, територія якої не повністю покрита гравіметричними зніманнями у масштабі 1:50 000, що ускладнює процес інтеграції національної гравіметричної мережі у світову та європейську гравіметричні мережі.

**Основна частина.** Опорні гравіметричні мережі створюють з метою отримання системи базових пунктів, які використовують як основу для виконання детальних гравіметричних знімів. Гравіметричні мережі поділяють на світові, регіональні і локальні.

Локальні гравіметричні мережі створюють для вирішення завдань геодинаміки та геофізики на базі регіональних гравіметричних мереж, які за своєю суттю є фундаментальними мережами згущення, створеними на загальнодержавному рівні для визначення аномалій сили земного тяжіння з метою розвідки родовищ корисних копалин. Світові гравіметричні мережі створюють шляхом об'єднання локальних гравіметричних мереж з метою визначення фігури Землі та її внутрішньої будови.

У межах держав створено національні гравіметричні мережі. В історичному аспекті процес їх становлення можна умовно поділити на три етапи: на першому етапі (кінець XIX ст. – 30-ті рр. XX ст.) національні гравіметричні мережі будували у Потсдамській системі за допомогою відносних методів на основі маятникових вимірювань; на другому етапі (30-ті рр. XX ст. – 70-ті рр. XX ст.) їх побудова здійснювалась відносними методами на основі вимірювань пружинними статичними гравіметрами; на третьому етапі (70-ті рр. XX ст. – наш час) національні гравіметричні мережі почали створювати відносними методами з прив'язкою до мережі МГСМ-71 (Міжнародна гравіметрична стандартна мережа 1971 р.) або шляхом органічного поєднання абсолютних і відносних вимірювань. Модернізація національних гравіметричних мереж на третьому етапі була спричинена підвищенням вимог до їх точності і надійності, що зумовило потребу у використанні нових сучасних приладів для виконання абсолютних і відносних вимірювань та новітньої методики спостережень.

До 1924 року в Україні системні і систематичні гравіметричні спостереження не проводились, а закладені гравіметричні пункти не мали зв'язку між собою і з міжнародним вихідним пунктом у Потсдамі. У 1926 році з ініціативи А. Я. Орлова у Полтаві при Українській Головній палаті мір і ваг створено гравіметричну обсерваторію, що дало змогу виконувати дрібномасштабне гравіметричне картографування території України.

Нині Державна фундаментальна гравіметрична мережа України не функціонує. Мережа 1-го класу складається з 18 гравіметричних пунктів (вихідного пункту «Полтава» і 17 основних пунктів), більшість з яких визначено до середини 80-х рр. XX ст. з прив'язкою до пункту «Льодово» (Російська Федерація). Роботи зі створення ДГМ-2 в Україні тривали в 1962-1987 роках. За цей час закладено 126 гравіметричних пунктів. У 2009 році фахівцями ДГЕ «Дніпрогеофізика» обстежено всі пункти ДГМ-2 та деякі пункти ДГМ-1. Під час обстежень виявлено, що 109 пунктів ДГМ-2 є частково або повністю збереженими і після відновлення можуть бути використані, а решта 17 пунктів втрачено, отже виникла потреба в їх перезакладенні. Результати обстежень наведено на рис. 1 [4].



Рис. 1. Гравіметрична мережа України  
(станом на 01.09.2009 р.)

У 1993 році завершено роботи з врівноваження системи з 3760 пунктів гравіметричної мережі ДГМ-3, середня відстань між якими на місцевості становить 15 км, що суперечить європейським вимогам щодо їх якості.

Для порівняння розглянемо структуру фундаментальних гравіметричних мереж сусідніх європейських країн, зокрема Польщі та Німеччини, що дає змогу намітити ефективні заходи з модернізації ДГМ України.

Німецьку фундаментальну гравіметричну мережу DSGN94 створено 1994 р. шляхом повторних вимірювань мережі ФРН 1976 р. (DSGN76) з поширенням її на територію колишньої НДР. Нині мережа охоплює 30 пунктів, зокрема центральний світовий гравіметричний пункт «Потсдам», 19 пунктів

мережі DSGN76 та 10 пунктів, що були наново закладені на східних територіях (рис. 2).



Рис. 2. Фундаментальна гравіметрична мережа Німеччини DSGN94

Фундаментальну гравіметричну мережу Польщі (POGK) закладено у 1994-1998 роках. Вона охоплює 12 абсолютних фундаментальних пунктів із щільністю 1 пункт на 26 000 км<sup>2</sup> (рис. 3). Мережа 1-го класу складається з 363 пунктів з щільністю 1 пункт на 870 км<sup>2</sup>. У 1999 році розпочалися роботи з модернізації польської гравіметричної мережі.

Програмою розвитку ДГМ України передбачено закладення 15 фундаментальних гравіметричних пунктів, однак і така кількість пунктів є недостатньою для створення сучасної гравіметричної мережі, оскільки у такому разі її щільність становитиме лише 1 пункт на 40 000 км<sup>2</sup> за проектної щільності 1 пункт на 15 000 км<sup>2</sup> (щільність фундаментальних гравіметричних пунктів у Німеччині та Польщі становить 1 пункт на 12 000 км<sup>2</sup> та 11 000 км<sup>2</sup> відповідно).

Гравіметрична мережа України повинна бути відповідною вимогам IGC (табл. 1).

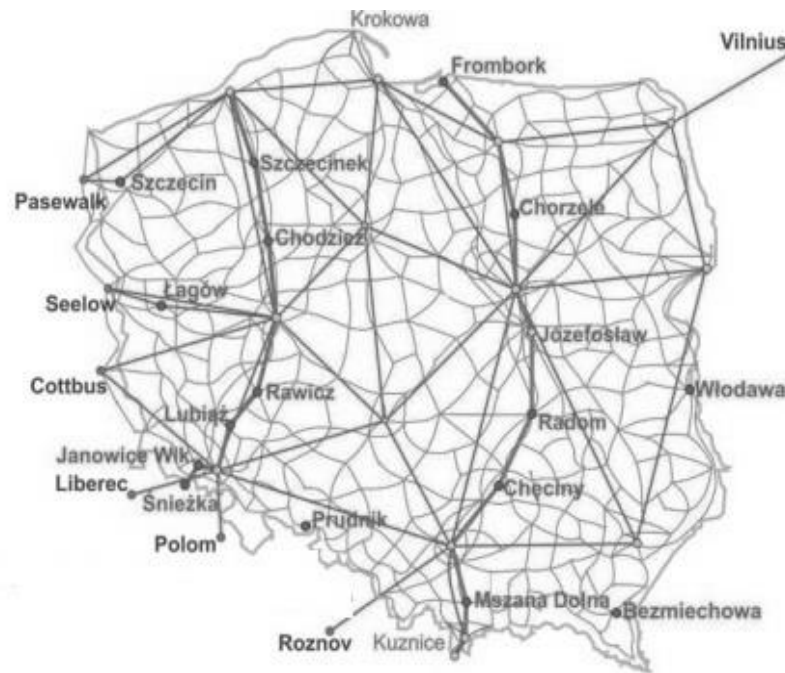


Рис. 3. Фундаментальна гравіметрична мережа Польщі POGK

Таблиця 1

### Характеристики існуючої та проекційної гравіметричних мереж України

Клас мережі	Наявна мережа			Вимоги до модернізованої мережі		
	Кількість пунктів	Точність визначення $g$ , мкГал	Щільність мережі (1 пункт/км <sup>2</sup> )	Кількість пунктів	Точність визначення $g$ , мкГал	Щільність мережі (1 пункт/км <sup>2</sup> )
Фундаментальна	-	-	-	40	5	15000
1 клас	18	30	33500	200	10	2500
2 клас	126	35	4200	5800	10	100
3 клас	3760	30	155	6000	15	50

Авторами статті [6] запропоновано варіант побудови ДФГМ України у вигляді широтно-довготної схеми з наявністю двох квазіортогональних гравіметричних базисів: широтного (Харків – Дніпро (Дніпропетровськ) – Сімферополь) та довготного (Харків – Полтава – Київ – Рівне – Луцьк) з опорним гравіметричним пунктом у смт. Липці Харківської області (рис. 4). У перспективі пропонується створення другого довготного базису (Ужгород – Івано-Франківськ – Вінниця – Кропивницький (Кіровоград) – Запоріжжя – Донецьк).



Рис. 4. Проект побудови гравіметричної мережі України

**Висновок.** Закладання опорних пунктів гравіметричних мереж відповідно до міжнародних стандартів якості сприятиме інтеграції України у світову та європейську економічні системи, запровадженню сучасних систем навігації, участі в міжнародних наукових дослідженнях, вивченню фігури та гравітаційного поля Землі, а також картографуванню території нашої держави.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Двуліт П. Д.* Гравіметрична мережа України: сучасний стан і перспективи розвитку / П. Д. Двуліт // Геодинаміка. – 2009. – №1. – С. 44-46.
2. *Двуліт П. Д.* Завдання модернізації гравіметричної мережі України / П. Д. Двуліт, О. В. Смелянець // Вісник геодезії та картографії. – 2013. – №6. – С. 6-10.
3. *Двуліт П. Д.* Основні напрямки розвитку державної гравіметричної мережі України / П. Д. Двуліт, О. В. Кучер // Вісник геодезії та картографії. – 2009. – №6. – С. 11-13.
4. *Двуліт П. Д.* Про необхідність модернізації гравіметричної мережі України / П. Д. Двуліт, О. В. Смелянець // Геодинаміка. – 2012. – №2(13). – С. 34-37.
5. *Сидоренко Г.С.* К интеграции национальной гравиметрической сети Украины в мировую гравиметрическую сеть / Г.С. Сидоренко // Радиоэлектроника и информатика. – 2002. – №2. – С. 133-136.
6. *Сидоренко Г. С.* Проблеми досягнення високої точності вимірів при побудові гравіметричної мережі / Г. С. Сидоренко, О. М. Мірошниченко, О. В. Кучер, І. М. Заєць // Вісник геодезії та картографії. – 2006. – №5. – С. 10-16.

**REFERENCES**

1. Dvulit P.D. (2009). Hravimetrychna merezha Ukrainy: suchasnyi stan i perspektyvy rozvytku [Gravimetric network of Ukraine: Current State and Prospects for Development]. Heodynamika – Geodynamics, 1, 44–46 [in Ukrainian].
2. Dvulit P.D. & Smelianets O.V. (2013). Zavdannia modernizatsii hravimetrychnoi merezhi Ukrainy [The task of modernizing gravimetric network of Ukraine]. Visnyk heodezii ta kartohrafii – Journal of Geodesy and Cartography, 6, 6–10 [in Ukrainian].
3. Dvulit P.D. & Kucher O.V. (2009). Osnovni napriamky rozvytku derzhavnoi hravimetrychnoi merezhi Ukrainy [The main directions of development of state gravimetric network in Ukraine]. Visnyk heodezii ta kartohrafii – Journal of Geodesy and Cartography, 6, 11–13 [in Ukrainian].
4. Dvulit P.D. & Smelianets O.V. (2012). Pro neobkhdnist modernizatsii hravimetrychnoi merezhi Ukrainy [On the need to modernize Ukraine gravimetric network]. Heodynamika – Geodynamics, 2(13), 34–37 [in Ukrainian].
5. Sidorenko H.S. (2002). K integracii nacionalnoj gravimetricheskoy seti Ukrainy v mirovuyu gravimetricheskuyu set [By the integration of the national gravimetric network of Ukraine into the world gravimetric network]. Radioelektronika i informatika – Electronics and Informatics, 2, 133–136 [in Ukrainian].
6. Sydorenko H.S. & Mirosnychenko O.M. & Kucher O.V. & Zaiets I.M. (2006). Problemy dosiahnennia vysokoi tochnosti vymiriv pry pobudovi hravimetrychnoi merezhi [Problems achieve high accuracy measurements at construction gravimetric network]. Visnyk heodezii ta kartohrafii. – Journal of Geodesy and Cartography, 5, 10–16 [in Ukrainian].

**П. В. Манько,**

**П. П. Король**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТЕГРАЦИИ ГГС УКРАИНЫ  
В МИРОВУЮ ГРАВИМЕТРИЧЕСКУЮ СЕТЬ**

*В работе проанализированы исторические аспекты становления и современное состояние функционирования государственной гравиметрической сети Украины. Рассмотрены гравиметрические сети соседних европейских стран - Польши и Германии и сравнены с ГГС Украины. Обоснована необходимость создания высокоточной гравиметрической сети Украины. Даны рекомендации по модернизации существующей ГГС Украины с целью ее интеграции в мировую и европейскую гравиметрические сети.*

**Ключевые слова:** государственная гравиметрическая сеть Украины, точность гравиметрических сетей, гравиметрическая съемка.