

Внесок геофізиків України в розвиток гравірозвідки

В.І. Старостенко, 2025

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

Відомий український геофізик і геолог, з 1939 р. академік АН УРСР, Володимир Олександрович Сельський [Палій, Храмов, 2018] у 1938 та 1940 роках видає монографії [Сельський, 1938, 1940], в яких є розділи, присвячені гравіметрії та гравірозвідці. Монографії В.О. Сельського, як і все, що їм видано¹, написані дуже добре — надзвичайно професійно, гарною мовою, читати та розуміти їх легко та приємно. Крім того, і це дуже важливо, в них поняття висвітлюються, починаючи з основ теорії тяжіння і ролі Ісаака Ньютона в їх вивченні, причому наводиться посилання на його фундаментальну монографію, що вийшла друком у 1916 р. [Ньютон, 1916]² (фото 1—3).

Приємно відзначити, що С.І. Субботін добре знав В.О. Сельського і спілкувався з ним, коли удвох вони жили та працювали у Львові. С.І. Субботін залишив теплі спогади про нього [Субботин, 1951].

Судячи з публікацій В.О. Сельського, сам він гравіметричну зйомку (принаймні у значних обсягах) не проводив, але

надзвичайно добре знав і розумів, як це робиться. Оскільки публікацій про проведення нових польових гравірозвідувальних робіт та про нові принципи інтерпретації спостережених даних не було, то в подальшій гравіметричній літературі посилань на роботи В.О. Сельського немає.

У 1937 р. А.А. Юньков видає монографію [Юньков, 1937] про пошуки хромистого залізняка (сучасна назва — хроміт) за допомогою гравіметрії, але до України ця робота не відноситься, оскільки в той час А.А. Юньков ще жив та працював в Росії. Він переїхав в Україну до Дніпропетровська тільки в 1944 р. [Довбніч, 2025].

Наприкінці 1940-х років доцент С.В. Євсєєв зі Львова починає активно працювати та видавати праці з гравіметрії та гравірозвідки [Євсєєв, 1948, 1949].

У 1952 р. З.А. Крутиховська публікує монографію з гравірозвідки [Крутиховская, Поддубный, 1952]. На той час вона вже живе та працює (з 1944 р.) в Україні [Блох, 2016].

У квітні 1931 р. С.І. Субботін починає працювати в Українському геологічному управлінні в Києві [Чекунов, Старостенко, 1980]. У 1935 р. Серафім Іванович публікує статтю про результати гравіметричних досліджень у Роменському соленосному районі в Сумській області [Субботин, 1935]. Це одна з перших статей про гравірозвідувальні роботи, що були вперше проведені на території України.

Після Великої Вітчизняної війни граві-

¹ В.О. Сельському належить також монографія, присвячена проблемі походження та міграції нафти [Сельський, 1935].

² Сьогодні з цього питання зручно посилатися на сучасні фундаментальні монографії з фізики, наприклад на [Фейнман и др., 1965]. Але дуже корисно і цікаво потримати в руках та почитати фундаментальний труд І. Ньютона [1916]. Це дає можливість доторкнутися до глибини та широти мислення супергенія, який першим у світі зрозумів і висвітлив у своїх працях таке важливе явище природи. Це вражає.

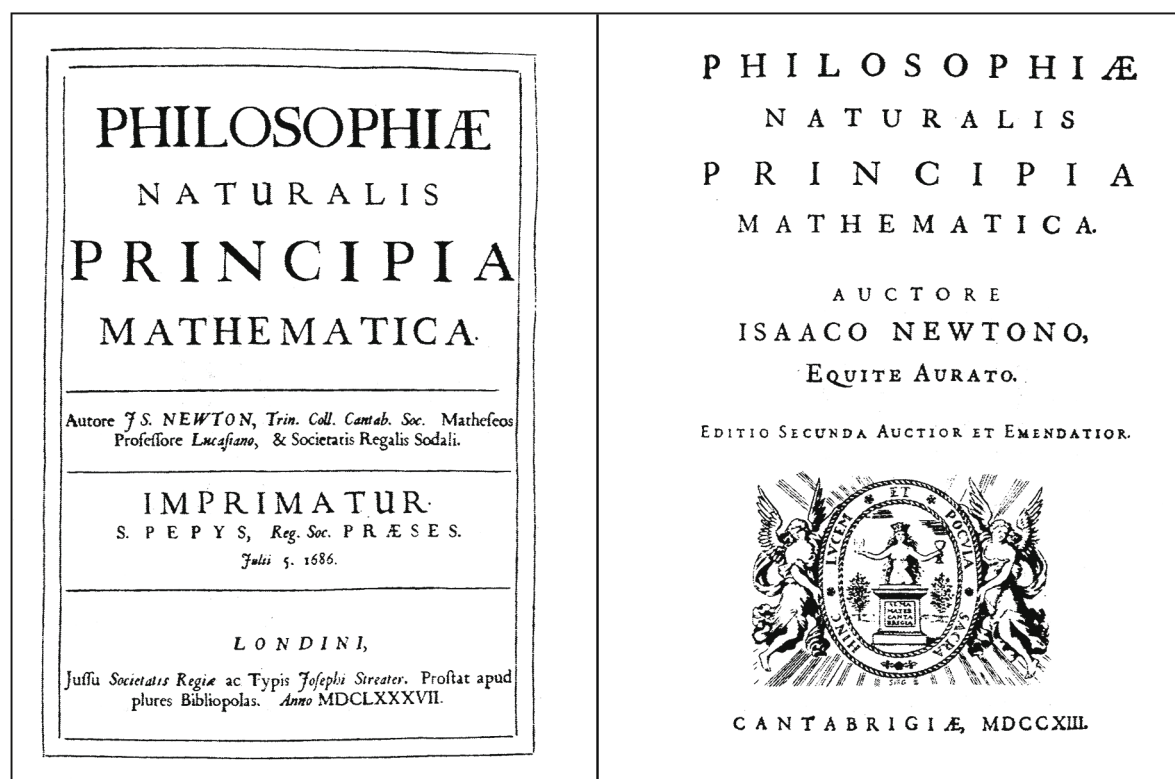


Рис. 1. Титульний лист першого видання книги І. Ньютона «Математичний початок натуральної філософії», виданої в 1686 р.

розвідувальні роботи на території України починають активно проводитися державними геофізичними організаціями. Особливо багато в цьому плані (з великим обсягом польових досліджень та корисними пропозиціями щодо способів удосконалення їх проведення) зробив геофізик з тяжкою особистою долею та видатними здібностями, патріот своєї держави, професіонал, відданий своїй справі, Г.С. Бутаков [Бутаков, 1963; Старостенко, 2009].

Починають видаватись роботи про нові принципи обробки та інтерпретації гравіметричних даних. Автори цих робіт переважно співробітники Національного гірничого університету (раніше — Дніпропетровський гірничий інститут ім. Артема) і Інституту геофізики НАН України. Це роботи К.Ф. Тяпкіна [1966, 1968], Г.Я. Голіздри [1973—1976], Є.Г. Булаха [1960, 1965], В.І. Старостенко [1963, 1975] та ін. Треба підкреслити, що робота Є.Г. Булаха [1960] була однією із перших в геофізиці про доцільність і необхідність використання

електронних обчислювальних машин як для обробки, так і для інтерпретації геофізичних даних.

Важливо, що роботи українських геофізиків із гравірозування публікувалися в центральних геофізичних журналах СРСР, на що звертаємо особливу увагу, і таким чином сприяли рівню та розвитку цього методу геофізики в державі. Причому цей вплив з часом зростав.

Покажемо це на прикладі відповідних публікацій.

У 1974 р. вийшла з друку фундаментальна книга про стан розвідувальної геофізики в СРСР у 1970-х роках [Разведочная..., 1974]. У цьому виданні є тільки одна стаття українських авторів [Ахметшин и др., 1974], але в наступних державних виданнях по гравірозуванню публікації українських авторів займають дедалі більше місця.

Так, у довіднику «Гравиразведка. Справочник геофизика» є такі публікації українських геофізиків [Гласко и др., 1981; Старостенко, 1981; Старостенко, Оганесян,

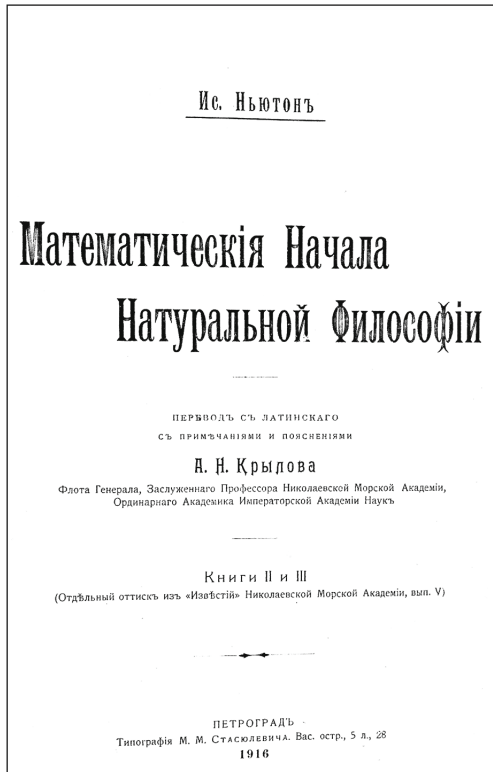


Рис. 2. Титульний лист книги І. Ньютона «Математичний початок натуральної філософії», виданої в 1916 р.

1981; Тяпкин, 1981; Тяпкин, Голиздра, 1981; Голиздра, 1981].

У 1990 р. виходить друком друге видання цього довідника, де є два нові розділи українських авторів [Старостенко, Манукян, 1990; Оганесян, Старостенко, 1990]³.

У 1978 р. вийшла в світ монографія [Старостенко, 1978]. Видатний вчений-геофізик В.М. Страхов [Михайлов и др., 2012] дав їй високу оцінку [Страхов, 1984]. Цікаво також, що на неї є посилання через 40 років після її публікації [Булычов и др., 2018; Старостенко, 2025].

Таким чином бачимо, що гравірозвідвальні дослідження в Україні розширювалися і вдосконалювалися. Про їх високий науковий та практичний рівень ще 35 років тому вагомо свідчила публікація [Starostenko, 1990] у суперпрестижному американському журналі «Geophysics».

Дуже важливо, що теоретичні та методичні розробки з інтерпретації результатів гравіметричних досліджень успішно застосовувалися та застосовуються в Україні на

³ С.М. Оганесян та А.Г. Манукян (родом із Вірменії) були успішними аспірантами В.І. Старостенко.

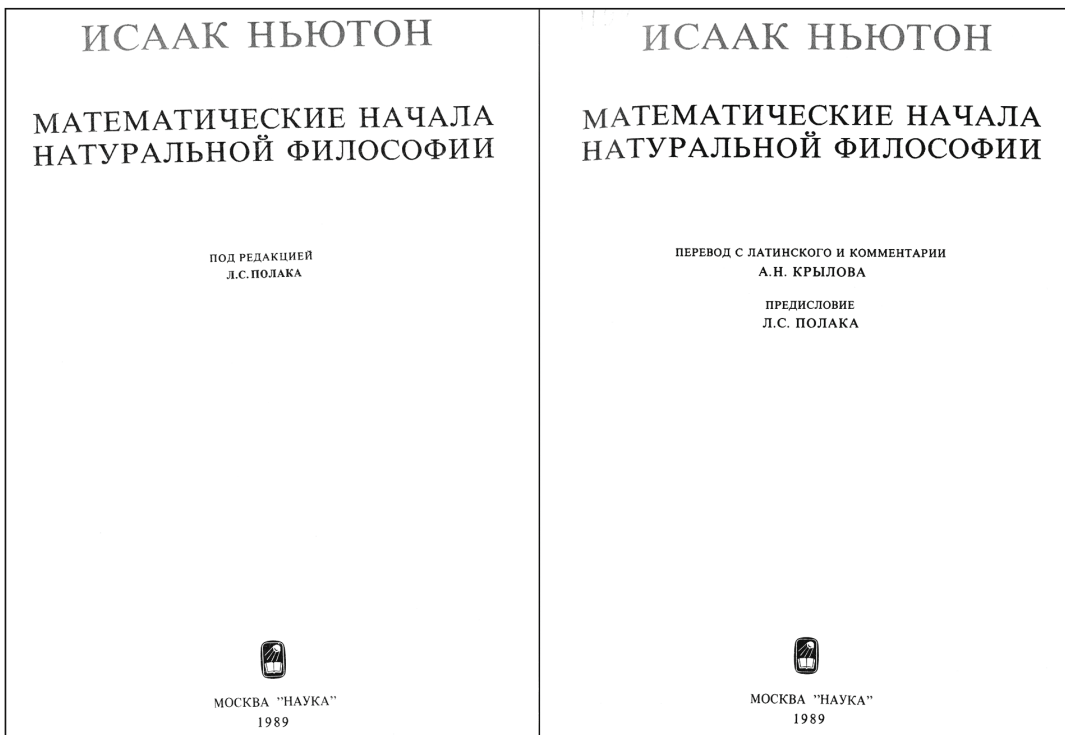


Рис. 3. Такий вигляд має титульний лист та перша сторінка книги І. Ньютона, виданої в 1989 р., тобто через 303 роки після її першого видання.

практиці при вирішенні різних важливих як геофізичних, так і геологічних питань.

Про це, наприклад, безперечно свідчать як результати К.Ф. Тяпкіна та Г.Я. Голіздри, отримані понад 40 років тому (Гравіразведка. Справочник геофизика, 1990), так і самі останні результати, отримані в наш час. До останніх відносяться досягнення співробітників наукової школи Є.Г. Булаха [Старостенко та ін., 2024], а також співробітників Відділу глибинних процесів

Землі та гравіметрії Інституту геофізики ім. С.І. Субботіна НАН України [Макаренко та ін., 2021, 2023, 2025; Легостаєва, 2021; Старостенко та ін., 2022].

Таким чином, гравірознавчі дослідження в Україні активно проводились і продовжують активно проводитись навіть у наш тяжкий час. Це важливо для подальшого розвитку як геофізики загалом, так і для вивчення запасів корисних копалин нашої України.

Список літератури

- Ахметшин В.А., Бакланов Н.И., Бас Р.Г., Бутаков Г.С., Дядюра В.А., Скотаренко С.С., Старостенко В.И. О результатах производственной эксплуатации автоматизированной системы обработки гравиразведочных и магниторазведочных наблюдений. В кн.: *Разведочная геофизика СССР на рубеже 70-х годов*. Отв. ред. В.В. Федынский. Москва: Недра, 1974, С. 142—146.
- Блох Ю.И. Крутиховская и Шмидт — команда железных лауреатов. *Геофиз. журн.* 2016. Т. 38. № 5. С. 3—8.
- Булах Е.Г. Об автоматическом подборе контура возмущающего тела на цифровой электронной вычислительной машине. *Изв. АН СССР. Сер. Физика Земли*. 1965. № 8. С. 85—88.
- Булах Е.Г. Применение электронных вычислительных машин для интерпретации гравитационных и магнитных аномалий. *Изв. АН СССР. Сер. Геофизическая*. 1960. № 12. С. 1778—1781.
- Булычев А.А., Лыгин И.В., Кузнецов К.М. Поле притяжения многогранника и многоугольной пластины с линейной плотностью. *Физика Земли*. 2018. № 4. С. 58—67.
- Бутаков Г.С. Некоторые вопросы методики геофизических съемок. *Геофиз. сб.* 1963. Вып. 5(7). С. 79—84.
- Гласко В.Б., Старостенко В.И., Оганесян С.М. Алгоритмы подбора в заданных классах, основанные на регуляризации. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва, Недра, 1981, С. 272—280.
- Голіздра Г.Я. Вычисление гравитационного поля слоистой среды аппроксимационным методом. *ДАН УССР. Сер. Б.* 1976. № 8. С. 1682—685.
- Голіздра Г.Я. Изучение глубинного строения земной коры и верхней мантии. Гравиразведка. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 332—338.
- Голіздра Г.Я. Методы аналитического решения прямых задач. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981. С. 197—202.
- Голіздра Г.Я. О комплексной интерпретации гравитационного и сейсмического полей. *ДАН УССР. Сер. Б.* 1975. № 12. С. 1065—1068.
- Голіздра Г.Я. Обчислення гравітаційного поля, викликаного масами земної кори. *ДАН УРСР. Сер. Б.* 1973. № 6. С. 520—523.
- Голіздра Г.Я. Про обчислення гравітаційного поля шарового середовища. *ДАН УРСР. Сер. Б.* 1974. № 9. С. 787—789.
- Довбніч М.М. 90-річчя кафедри геофізичних методів розвідки НТУ «Дніпровська політехніка»: історія і сучасність. *Геофиз. журн.* 2025. Т. 47. № 2. С. 208—215.
- Евсеев С.В. О зависимости значений силы тяжести от высоты. *Научные записки Львов. политехн. ин-та. Сер. Геодезическая*. 1949. Вып. XV. С. 67—75.
- Евсеев С.В. Редукция силы тяжести в горных районах. В кн.: *Исследования по гравиметрии*. Труды Центрального научно-исследовательского Института геодезии, аэросъемки и картографии. Вып. 51. Москва: Изд. Геодезической и картографической литературы, 1948, С. 83—111.

- Крутиховская З.А., Поддубный С.А. *Инструкция по гравиразведке с вариометрами*. Москва: Госгеологиздат, 1952.
- Легостаєва О.В. Математичне і програмне забезпечення автоматизованої системи 3D інтерпретації даних потенціальних полів (GMT-AUTO): *автореф. дис. ... д-ра фіз.-мат. наук*. Київ, 2021, 54 с.
- Макаренко І.Б., Легостаєва О.В., Савченко О.С. Від ідеї до створення автоматизованого комплексу інтерпретації потенціальних полів GMT-AUTO: step by step. *Геофіз. журн.* 2025. Т. 47. № 2. С. 28—44.
- Макаренко І., Савченко О., Дерерова Я., Муровська Г., Старостенко В., Бієлік М., Легостаєва О. Глибинна будова Закарпатського прогину (українська частина) за даними густинного моделювання. *Геофіз. журн.* 2023. Т. 45. № 4. С. 43—83.
- Макаренко І.Б., Старостенко В.І., Купрієнко П.Я., Савченко О.С., Легостаєва О.В. *Неоднорідність земної кори України і суміжних регіонів за результатами 3D гравітаційного моделювання*. Київ: Наук. думка, 2021, 204 с.
- Михайлов В.Д., Старостенко В.І., Керимов І.А. Епоха В.Н. Страхова, геофізика і математика. В кн.: *Академик В.Н. Страхов. Геофізик і математик*. Москва: Наука, 2012, С. 3—36.
- Ньютонъ Ис. *Математическія Начала Натуральной Философіи*. Переводъ съ латинскаго А.Н. Крылова. Книги II и III. Петроградъ, типогр. М.М. Стасюлевича, Вас. остр., 5 л, 28, 1916, С. 277—615.
- Оганесян С.М., Старостенко В.І. Двойственный метод решения линейных задач гравиметрии. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофізика*. Москва: Недра, 1990, С. 428—433.
- Палій В.М., Храмов Ю.О. Сельський В.О. В кн.: *Національна академія наук України. Персональний склад. 1918—2018*. Київ: Фенікс, 2018, С. 155.
- Разведочная геофізика СССР на рубеже 70-х годов*. Москва: Недра, 1974, 688 с.
- Сельский В.А. *Изучение строения земной коры на основании данных геофізики*. Ч. I. Москва: Изд-во геолог. литературы, 1940, 296 с.
- Сельский В.А. *Краткий курс прикладной геофізики*. Москва-Ленинград: Изд. ОНТИ НКТП СССР 1938, 308 с.
- Сельский В.А. *Миграция и происхождение нефти*. Москва-Ленинград: Изд. НКТП СССР, 1935, 98 с.
- Старостенко В.І. Алгоритмы и вычислительные схемы решения прямых задач. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофізика*. Москва, Недра, 1981, С. 202—205.
- Старостенко В.І. Зависимость между высшими вертикальными производными гравитационного потенциала и горизонтальными градиентами силы тяжести. *Геофіз. сб.* 1963. Вып. 5(7). С. 38—48.
- Старостенко В.І. К 100-летию со дня рождения Георгия Сергеевича Бутакова — геофізика, патриота, дворянина. *Геофіз. журн.* 2009. Т. 31. № 3. С. 129—145.
- Старостенко В.І. Регуляризирующий алгоритм численного дифференцирования. *ДАН УССР. сер. Б.* 1975. № 7. С. 613—618.
- Старостенко В.І. *Устойчивые численные методы в задачах гравиметрии*. Киев: Наук. думка, 1978, 228 с.
- Старостенко В.І. Ще одне (останнє) ювілейне самообслуговування: мені — 90. *Геофіз. журн.* 2025. Т. 47. № 2. С. 3—17.
- Старостенко В.І., Манукян А.Г. Решение прямых задач гравиметрии на сферических небесных телах. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофізика*. Москва: Недра, 1990, С. 331—314.
- Старостенко В.І., Оганесян С.М. Алгоритмы подбора, основанные на использовании методов математического программирования. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофізика*. Москва: Недра, 1981, С. 272—280.
- Старостенко В.І., Макаренко І.Б., Савченко О.С., Купрієнко П.Я., Легостаєва О.В. Тривимірна густинна модель Тарасівської базит-метабазитової структури Голованівської шовної зони Українського щита. *Геофіз. журн.* 2022. Т. 44. № 2. С. 135—151.
- Старостенко В.І., Міхєєва Т.Л., Лапіна О.П., Кішман-Лаванова Т.М. 100 років з дня народження Булаха Євгена Георгійовича — ветерана, вченого, колеги, вчителя. *Геофіз. журн.* 2024. Т. 46. № 4. С. 171—174.

- Страхов В.Н. Важная веха (рецензия на книгу В.И. Старостенко «Устойчивые численные в задачах гравиметрии»). Киев: Наукова думка, 1978, 227 с. с ил.). *Физика Земли*. 1984. № 1. С. 108—110.
- Субботин С.И. Памяти Владимира Александровича Сельского. *Минерал. сб.* 1951. № 5. С. 375—376.
- Субботин С.И. Результаты гравиметрических разведок в Роменском соленосном районе. *Разведка недр*. 1935. № 13. С. 27—29.
- Тяпкин К.Ф. *Графические методы интерпретации гравитационных аномалий*. Москва: Недра, 1968, 227 с.
- Тяпкин К.Ф. Классические методы определения интегральных характеристик. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 257—264.
- Тяпкин К.Ф. Метод подбора (неформализованный) при решении геологических задач. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 296—301.
- Тяпкин К.Ф. Определение гармонических моментов и их связь с распределением источников. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 254—257.
- Тяпкин К.Ф. Тектоническое районирование. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 324—328.
- Тяпкин К.Ф., Голизра Г.Я. Геологическое картирование. В кн.: *Гравиразведка. Справочник геофизика*. Москва: Недра, 1981, С. 328—332.
- Тяпкин К.Ф. Про інтерпретація гравітаційних ступенів на щиті. *ДАН УРСР*. 1966. № 5. С. 611—614.
- Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. *Фейнмановские лекции по физике*. Кн. 1. Москва: Мир, 1965, 268 с.
- Чекунов А.В., Старостенко В.И. *Серафим Иванович Субботин*. Київ: Наук. думка, 1980, 47 с.
- Юньков А.А. *Поиски хромистого железняка методом гравиметрии*. Свердловск-Москва: Объединенное научно-техническое издательство, 1937, 113 с.
- Starostenko, V.I. (1990). On: «Application of three — dimensional interactive modeling in gravity and magnetic» by H.-J. Götze and B. Lahmeyer (*Geophysics*, 53), 1096—1108, August 1988). *Geophysics*, 55(1). <https://doi.org/10.1190/1.1442766>.