

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГЕОФІЗИКИ ім. С.І. СУББОТІНА



ЗВІТ

про виконання роботи за 2-рік аспірантської підготовки

за темою дисертації:

«Електромагнітні дослідження Закарпатського прогину»

Аспірант:

Геофізик I кат. відділу глибинних процесів Землі і гравіметрії
Столпаків Андрій Юрійович

Науковий керівник:

Доктор геологічних наук **Кушнір А.М.**

План на 2 рік

№ п/п	Зміст та обсяг науково-дослідницької діяльності аспіранта	Термін виконання	Реальність
1	Здача іспитів в Інституті геофізики згідно плану	Протягом 2 року навчання	Успішно здано іспити
2.	Обробка даних отриманих влітку 2024 року	Протягом 2 року навчання	Було оброблено 14 пунктів спостереження 1-1.5 доби
3.	Виконання польових досліджень	Липень - Серпень 2025 року	Було здійснено польові дослідження на території Передкарпатського прогину 12 пунктів, довжиною до 3 діб. В першому відрядженні. Та 5 точок спостереження в другому відрядженні
4.	Завершення II-го розділу дисертації доктора філософії	Протягом 2 року	80% розділу вже готово
5.	Підготовка та подання у видавництво статей за темою дисертації. Виступи на конференціях	Протягом 2 року навчання	Було видано 2 статті та опубліковано 3 тез конференцій. 2 статті подано до друку.

1. Здача Іспитів

№	Дисципліни	Сума балів	Форма контролю
1	«Методологія, організація та технологія наукових досліджень»	95	Іспит
2	Навчально-педагогічна практика	зарах	Залік
3	Загальна геофізика	90	Іспит
4	Сейсмологія і внутрішня будова Землі	95	Іспит
5	Фізика Землі	89	Іспит
6	Електромагнітне поле Землі	89	Іспит
7	Теплове поле Землі	98	Іспит
8	Гравітаційне поле Землі	88	Іспит

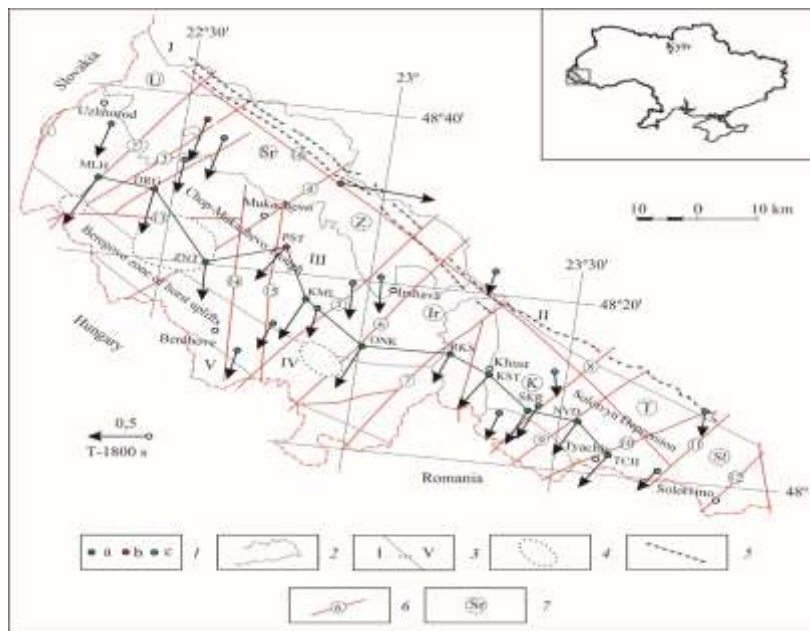
Мета і завдання дисертації

Мета: Полягає у створенні тривимірної глибинної моделі Закарпатського прогину та вивчення структурних та геодинамічних особливостей регіону.

Актуальність: Незважаючи на значну геолого-геофізичну вивченість Українських Карпат, визначення природи та геоелектричної структури регіону залишається актуальним завданням, вирішення якого потребує створення сучасної тривимірної глибинної моделі надр на основі електромагнітних досліджень для розуміння геодинамічних процесів і прогнозу рудоносності.

Завдання: Дослідити будову Українських Карпат методами природного низькочастотного електромагнітного поля, виконати обробку, аналіз та інтерпретацію магнітотелуричних і магнітоваріаційних даних з метою визначення глибинного розподілу питомого електричного опору та побудови тривимірної моделі надр.

3. Сучасні геоелектричні дослідження вздовж профілю Малі геївці – Тячів Закарпатського прогину



Восени 2023 року на території Закарпаття, були продовжені експериментальні спостереження МТ/МВ полів вздовж профілю Малі Геївці – Тячів в кількості 9 пунктів (відстань між пунктами складала 12-15 км, тривалість вимірів 1-1.5 доби).

Схема розташування пунктів МВП і МТЗ на схемі тектонічного районування Українських Карпат за [Глушко, Круглов, 1986; Локтєв, 2019]: 1 – пункти спостереження – а) 2023 р, пункти спостереження попередніх дослідників – б) 2015 р [Kushnir et al., 2021], в) за даними [Третьак та ін., 2015, зокрема Рокитянський, Ингеров, 1999];

Типери Закарпатського прогину, отримані за допомогою програмного комплексу PRC_MTMV. Пункти МВП уздовж профілю Малі Геївці—Тячів: а — короткі періоди геомагнітних варіацій (19—724 с) та б — великі періоди (724-5793)

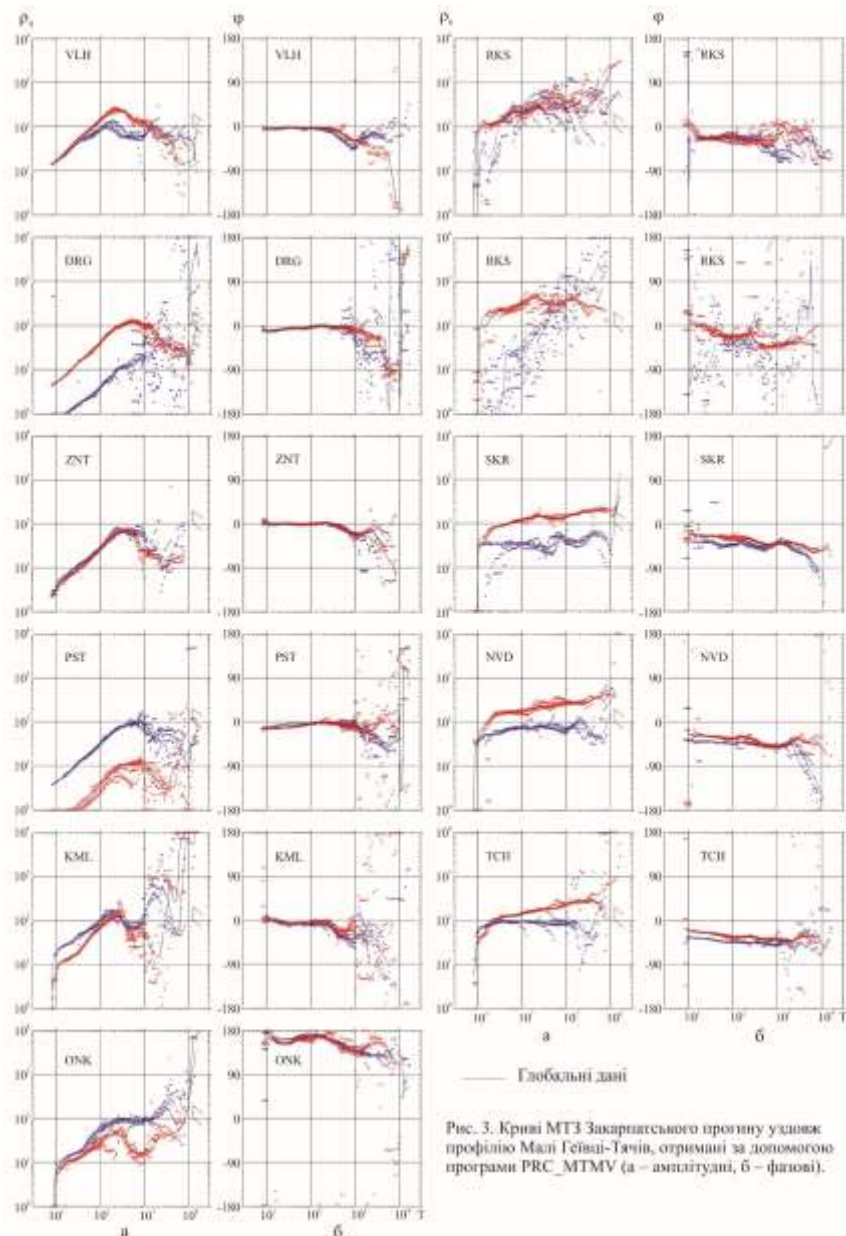
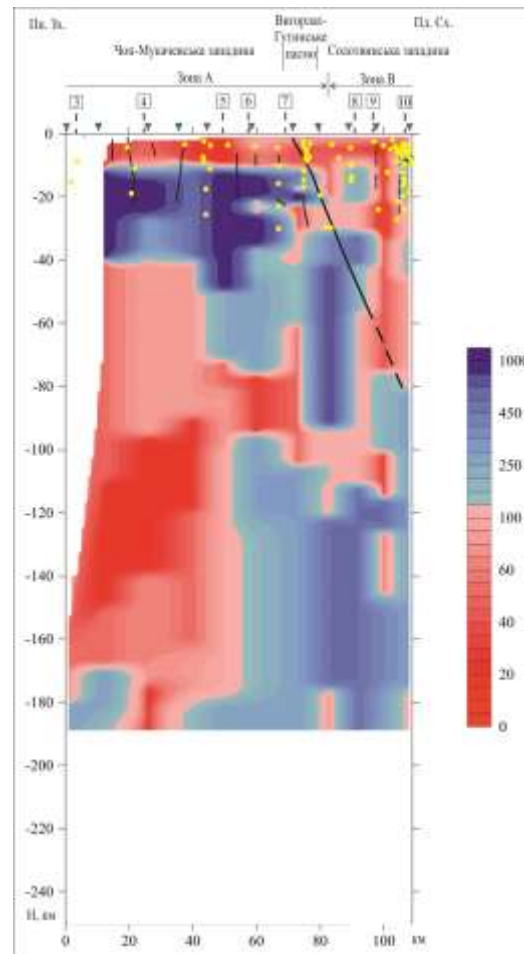


Рис. 3. Криві МТЗ Закарпатського прогину уздовж профілю Малі Геївці-Тячів, отримані за допомогою програми PRC_MTMV (а – амплітудні, б – фазові).

Візуалізація за результатами трансформацій Ніблетта



МВП 2024

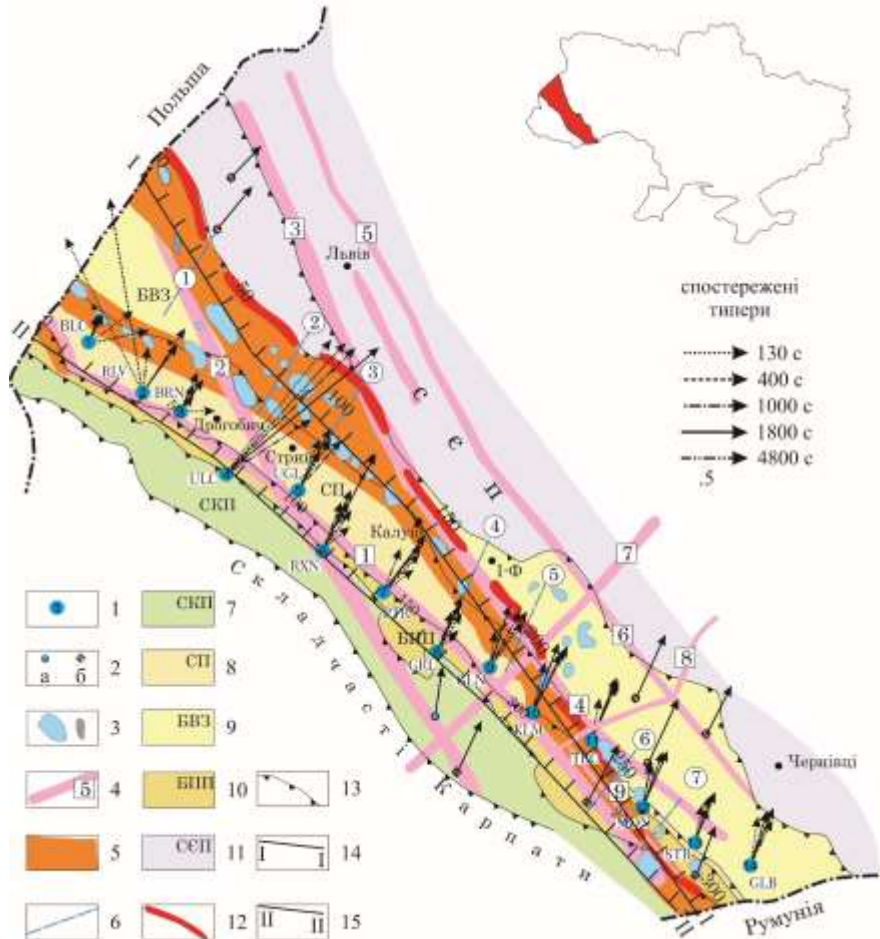


Рис.1. Оглядова тектонічна карта [Заяць, 2015; Глушко, Круглов, 1986] з розташованими на ній пунктами спостережень МТЗ та МВП. Умовні знаки: 1 – пункти спостережень профілю Биличі—Глибока; 2 - пункти спостережень попередніх дослідників (а — за даними [Третяк та інші, 2015], б — за даними [Гордиенко и др., 2011]); 3 – родовища вуглеводнів; 4 – регіональні розломи за КМЗХ (цифри в квадратах) [Заяць, 2015]: 1 – Передкарпатський, 2 – Краковецько-Верховинський, 3 – Рава-Руський, 4 – Девіденівський, 5 – Нестеровський, 6 – Сторожинецький, 7 – Тячівсько-Надвірнянсько-Монастирська зона розломів, 8 – Коломийський, 9 – Косівський; лінійні нафтогазоперспективні смуги: 5 – уздовж фронту Самбірського покриття; 6 – уздовж схилів ерозійних палеодолин (цифри в кругах); 7 – Скибовий покрив; 8 – Самбірський покрив; 9 – Більче-Волицька зона; 10 – Бориславсько-Покутський покрив; 11 – Східноєвропейська платформа; 12 – північно-східна тектонічна межа БВЗ (Городоцький, Калуський, Косівський розломи); 13 – границі структурно-тектонічних зон Західного регіону (за В.В. Глушко, С.С. Кругловим); лінії профілів: 14 – I-I – геологічний розріз за даними буріння і сейсмозрозвідки вздовж Косівсько—Угерської підзони [Заяць, 2015]; 15 – II-II – швидкісний розріз КМЗХ РП-VI [Заяць, 2013].

MT3 2024

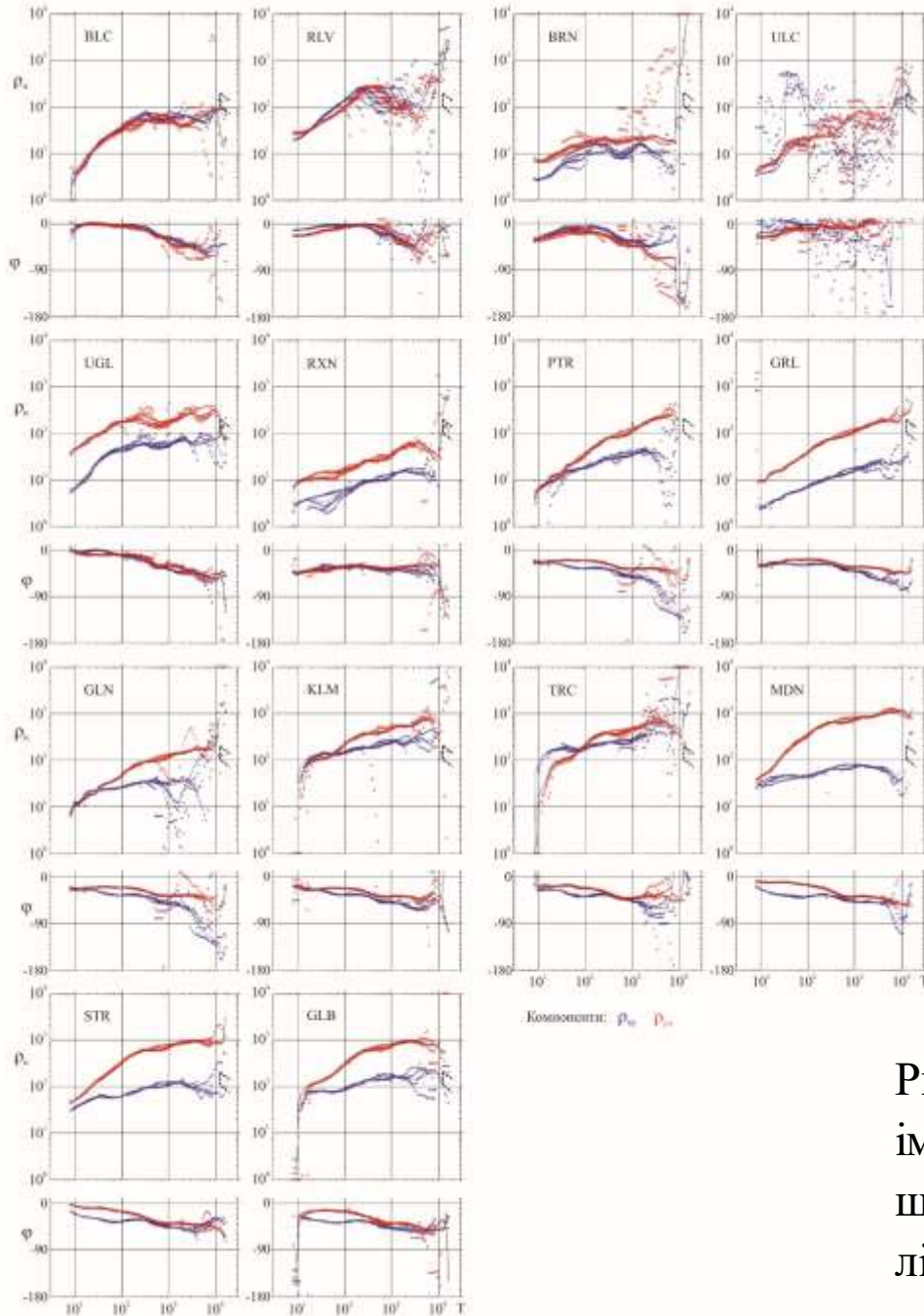
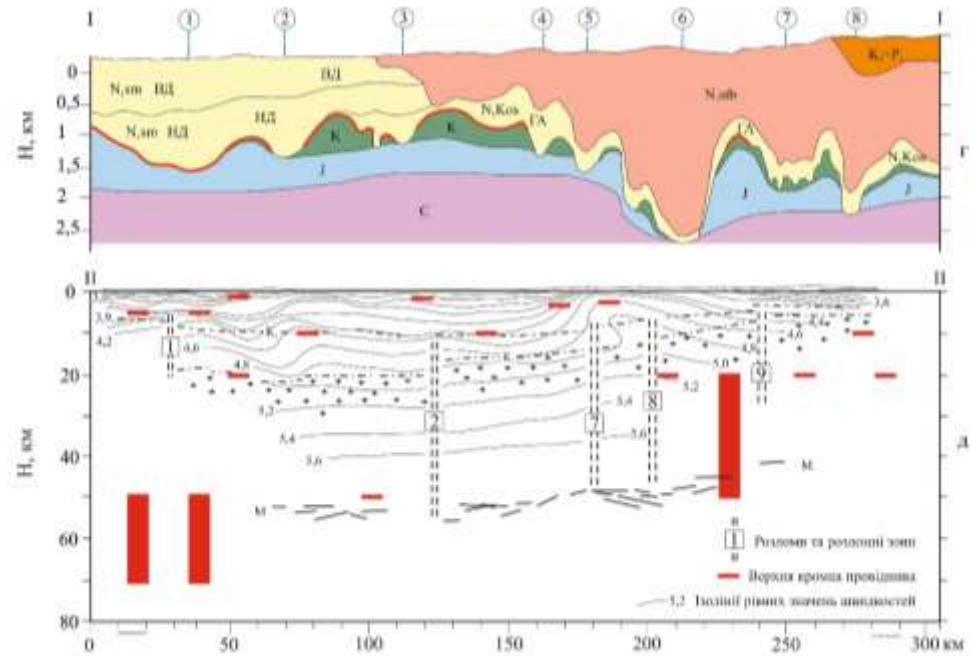
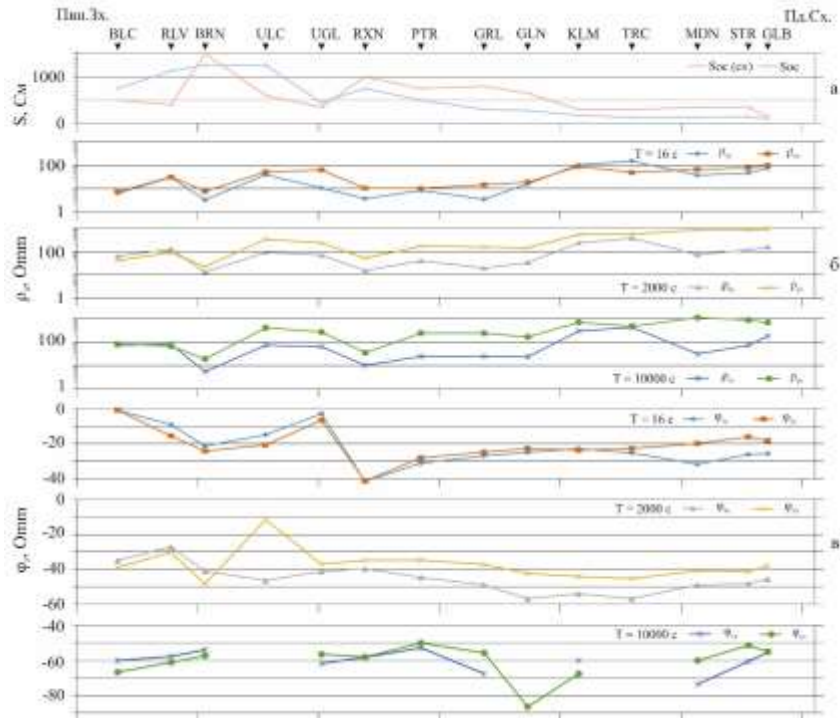


Рис. 3. Криві позірних опорів (ρ_{II}) та фази імпедансів (φ) для меридіональних (ρ_{xy}) і широтних (ρ_{yx}) напрямків вимірювальних ліній.

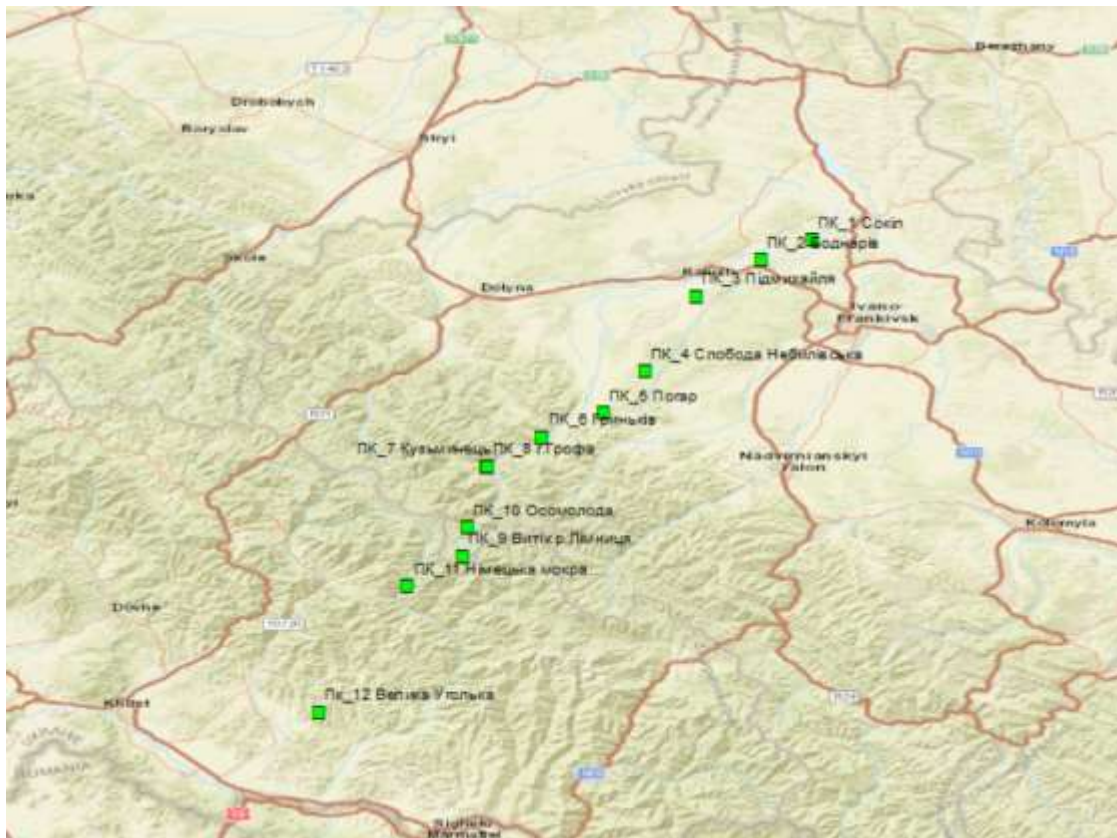
Профільні графіки



Візуалізація геолого-геофізичні параметрів Передкарпатського прогину та фронтальної частини Карпатської покривно-насувної споруди: а — графіки параметрів сумарної повздовжньої провідності $S_{oc(сп)}$ — за даними інтерпретації спостережених кривих ρ_{II} , та S_{oc} — за даними [Третяк та ін., 2015]; б — профільні графіки ρ_{II} для періодів 16 с, 2000 с, 10000 с; в — фази імпедансу ϕ_z для періодів 16 с, 2000 с, 10000 с;

г — геологічний розріз за даними буріння і сейсмозвідки вздовж Косівсько—Угерської підзони за лінією І—І (цифрами в кружках позначені ерозійні палеодолини: 1 — Раточинської, 2 — Малогорожанської, 3 — Ходорівської, 4 — Богородчанської, 5 — Парищенської, 6 — Коломийської, 7 — Вижницької, 8 — Лопушнянської; червоним — нафтогазоперспективні смуги Більче-Волицькій зон) [Заяць, 2015]; д — швидкісний розріз КМЗХ РП-VI за лінією ІІ—ІІ [Заяць, 2013].

3 В рамках дисертаційного дослідження влітку 2025 року виконано експериментальні дослідження вздовж профілю Сокіл – Велика Уголька Карпатського регіону (Передкарпатський прогин та Складчасті Карпати)



Одержано тринадцять пунктів спостережень методами магнітотелуричного зондування та магнітоваріаційного профілювання в пунктах спостережень: ПК_1 Сокіл; ПК_2 Боднарів; ПК_3 Підмихайля; ПК_4 Слобода Небилівська; ; ПК_5 Погар; ПК_6 Гриньків; ПК_7 Кузьминець; ПК_8 г.Грофа; ПК_9 Вітік р.Лімниця; ПК_10 Осомолода; ПК_11 Німецька мокра; Пк_12 Велика Уголька; REF_ Заможне;

Проходить вхрест простягання Карпатської аномалії електропровідності.

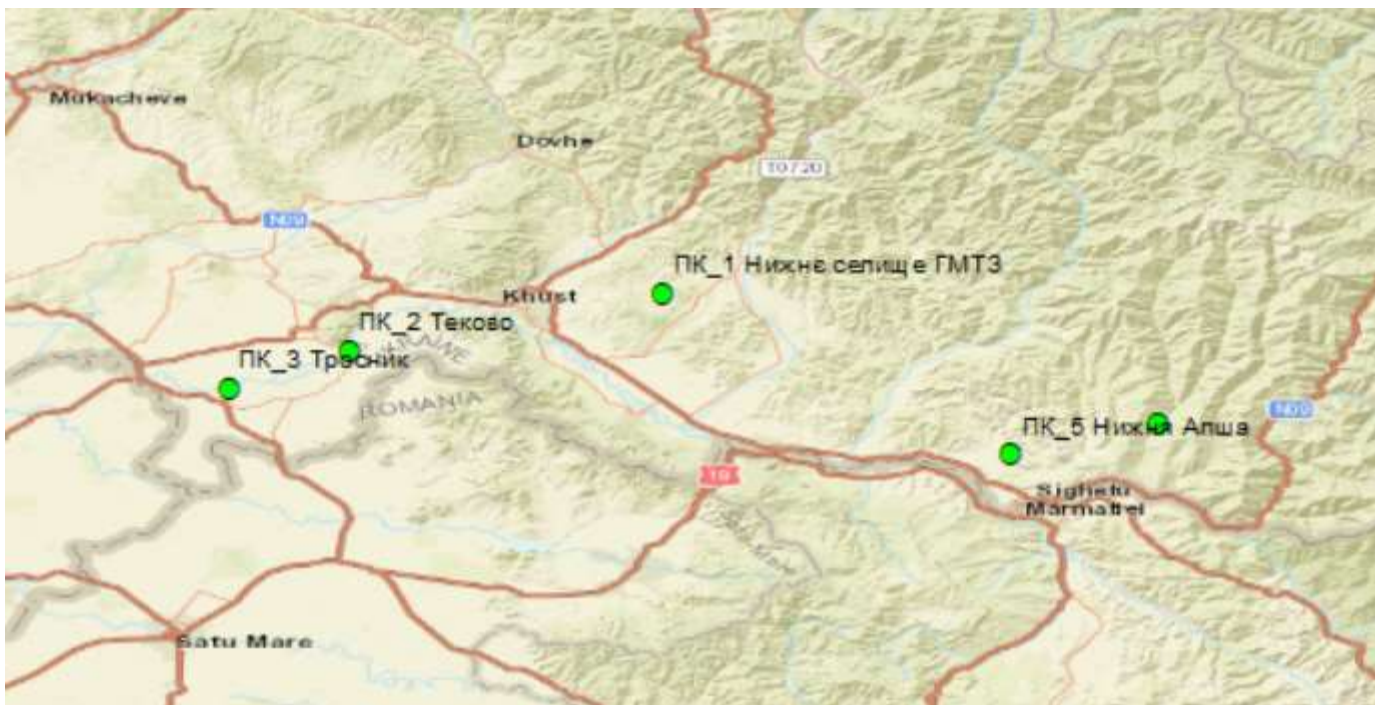
Виміри виконувались за допомогою цифрових довгоперіодних магнітотелуричних станції LEMI-417 A22 та 011, завдяки яким отримано часові ряди до 3 діб в пунктах спостережень. Виконано первинні оцінки якості записів електромагнітного поля Землі. Сьогодні продовжується обробка геоелектричних матеріалів за допомогою програмного комплексу PRC_MTMV.

3. Польові дослідження Літні



3. Продовж польового сезону 2025 року виконано експериментальні дослідження Малі Геївці- Тячів. Ці точки є продовженням профілю

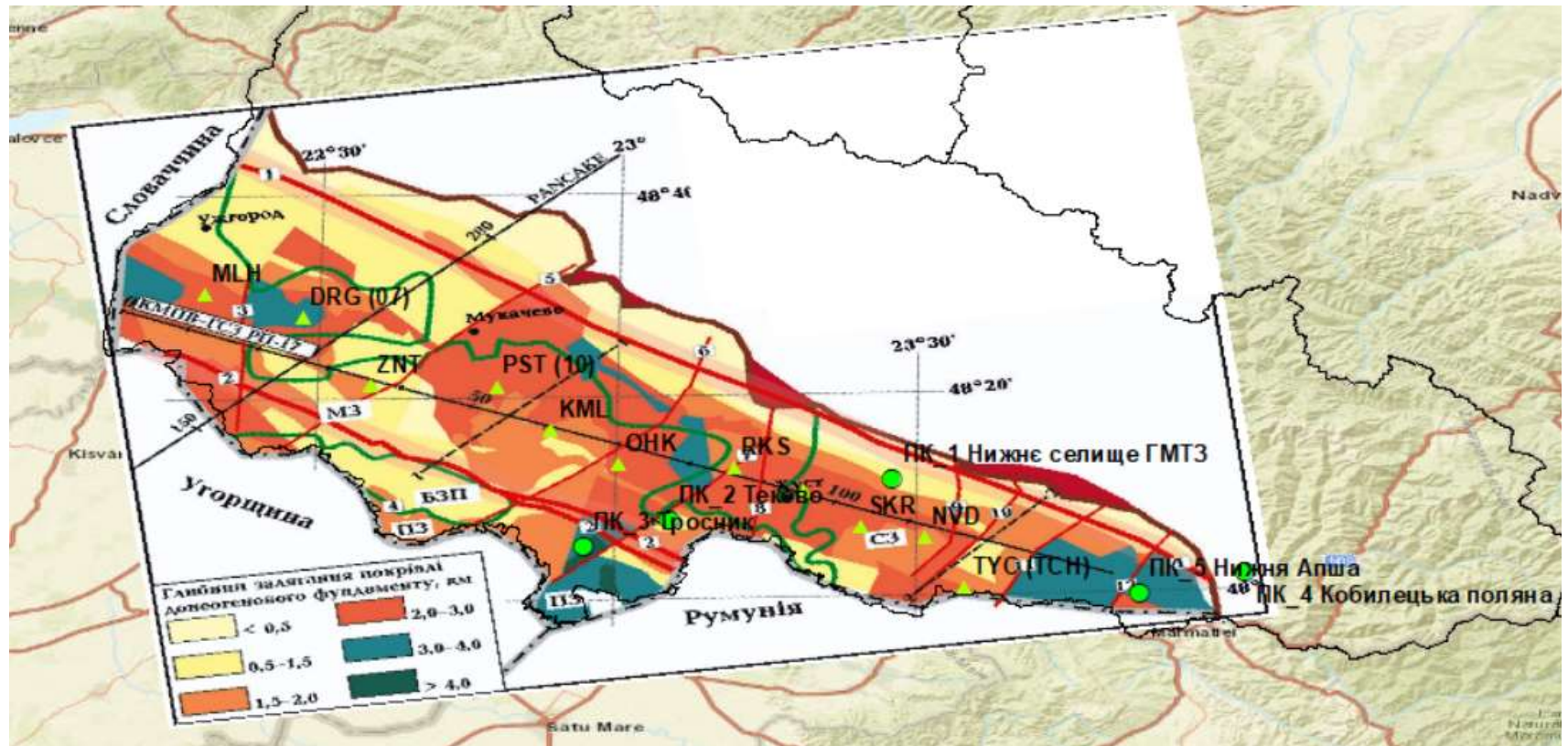
Цей слайд видалити. Експерименти



Одержано п'ять пунктів спостережень методами магнітотелуричного зондування та магнітоваріаційного профілювання в пунктах спостережень: ПК_1 Нижнє селище REF (GMT3); ПК_2 Теково; ПК_3 Тросник; ПК_4 Кобилецька поляна; ПК_5 Нижня Апша.

Виміри виконувались за допомогою цифрових довгоперіодних магнітотелуричних станції LEMI-417 A22 та 011, завдяки яким отримано часові ряди до 3 діб в пунктах спостережень. Виконано первинні оцінки якості записів електромагнітного поля Землі. Сьогодні продовжується обробка геоелектричних матеріалів за допомогою програмного комплексу PRC_MTMV.

Профіль КМПВ Чоп-Великий Бичків



Встановлення Референту

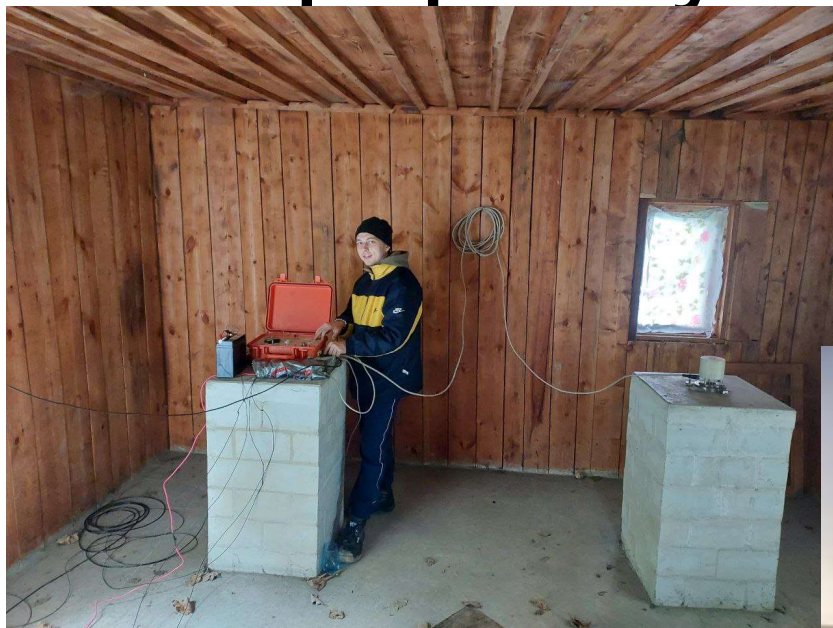
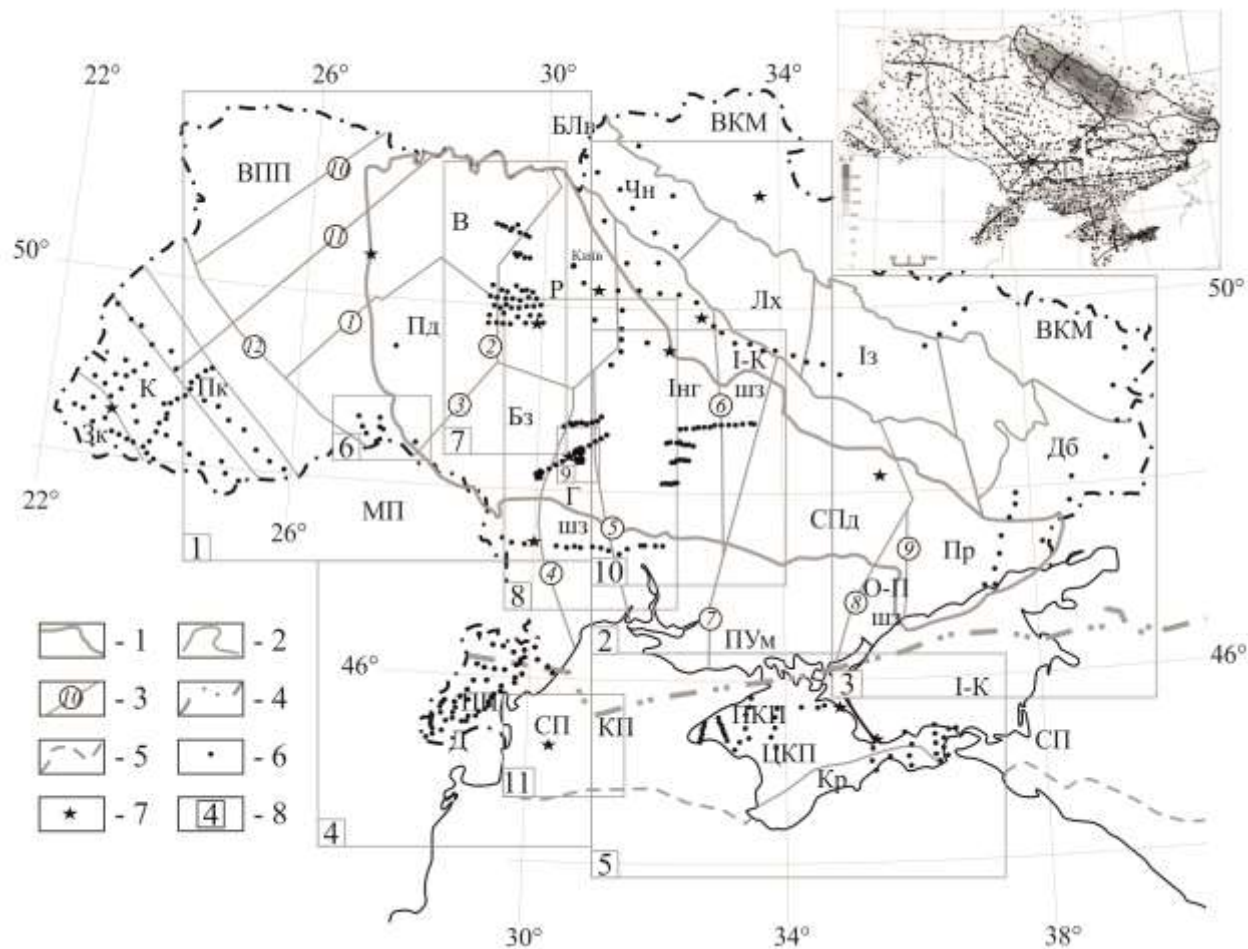


Схема вивченості території України за сучасною експериментальною методикою спостереження ЕМ поля Землі (2007-2025 рр.), врізка — за даними (Ingerov et. al., 1999).



На основі сучасних експериментальних досліджень іншими дослідниками зокрема: Бурахович, Кушнір, Ільєнко, Ширков, було створено тривимірні геоелектричні моделі.

5. Публікації за темою дисертаційного дослідження

За звітний період

(10.2024—10.2025)

Статті в наукових журналах:

1. Burakhovych, T., Iliencko, V., Kushnir, A., **Stolpakov, A.**, Tonkovyd, E., & Bondar, A. (2025). The asthenosphere of Ukraine according to geoelectric studies. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 47(2). <https://doi.org/10.24028/gj.v47i2.322502>

2. Kushnir A.M., **Stolpakov A.Y.** (2025). Modern geoelectric surveys along the Mali Heivtsi-Tiachiv profile of the Transcarpathian Trough. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2025, (2): 033–041
<https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-2/033>

3. Кушнір А.М., **Столпаків А.Ю.** Електропровідність літосфери Закарпатського Прогину вздовж профілю Малі Геївці–Тячів. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Геологія*. (подано у друк);

4. **Столпаків А.Ю.**, Кушнір А.М., Ільєнко В.А. (2025) Геоелектричні дослідження Передкарпатської нафтогазоносною області вздовж профілю Биличі—Глибока. *Геофізичний журнал*. (Подано у друк)

Тези доповідей:

1. **Stolpakov A. Yu.**, Kushnir A.M., Iliencko V.A., (2025). Modern magnetovariation studies of the Pre-Carpathian Trough. *XVIII International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment»* 14-17 April 2025, Kyiv, Ukraine DOI: [10.3997/2214-4609.2025510039](https://doi.org/10.3997/2214-4609.2025510039)

2. **Stolpakov, A.**, Kushnir, A., & Iliencko, V. (2025). *Geoelectric studies of the Precarpathian through*. У X Міжнародній науковій конференції “Геофізика і геодинаміка: прогнозування та моніторинг геологічного середовища”, Матеріали конференції (Львів, Україна, 30 вересня – 2 жовтня 2025 р.), стр. 21–22.

3. Burakhovych, T., Kushnir, A., Iliencko, V., & **Stolpakov, A.** (2025). *Geoelectric model of the asthenosphere of Ukraine*. У X Міжнародній науковій конференції “Геофізика і геодинаміка: прогнозування та моніторинг геологічного середовища”, Матеріали конференції (Львів, Україна, 30 вересня – 2 жовтня 2025 р.), стр. 8–9.

Науково-організаційна та експертна діяльність

- 1 листопада призначено стипендію президії НАН України
- 19 грудня 2024 року на виборах ради молодих вчених був обраний Головою Ради Молодих вчених Інституту геофізики НАН України
- Був включений до списків Членів Вченої ради Інституту Геофізики НАН України
- 30 липня 2025 року виграв грант молодих вчених Науково-дослідна робота за темою: «Геоелектричні дослідження Передкарпатського прогину вздовж профілю Биличі-Глибока»

Висновки

- У результаті МТЗ та МВП-досліджень Закарпатського прогину встановлено складну тривимірну будову надр із локальними провідниками, пов'язаними з розломами та вулканічними структурами.
- Аналіз даних вздовж профілю показав три аномальні зони підвищеної електропровідності, що приурочені до Самбірського, Бориславсько-Покутського покривів і Чернівецької аномалії.
- Побудована модель-схема підтверджує, що геоелектрична астеносфера поширена в кіммерійських та альпійських утвореннях і проявляється лише фрагментарно під Українським щитом.

Дякую за увагу!

