

Національна академія наук України
Інститут геофізики ім. С.І. Субботіна

ЗВІТ
про виконання роботи за 3-й рік аспірантської підготовки
за темою дисертації:
«Палеомагнетизм палеопротерозойських порід
Коростенського плутону Українського щита»



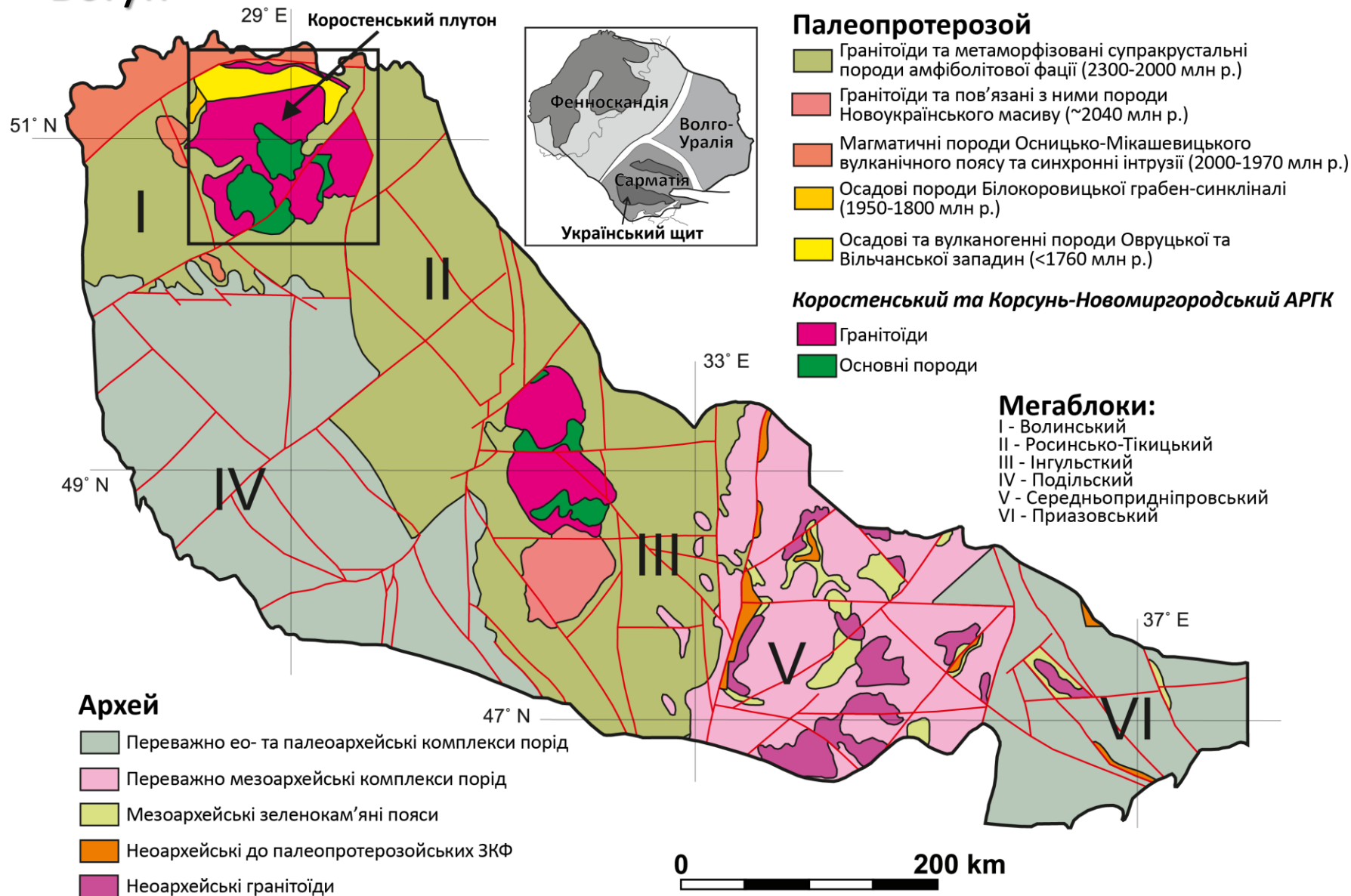
Аспірант:

інж. I кат. відділу петромагнетизму
Черкес Семен Іванович

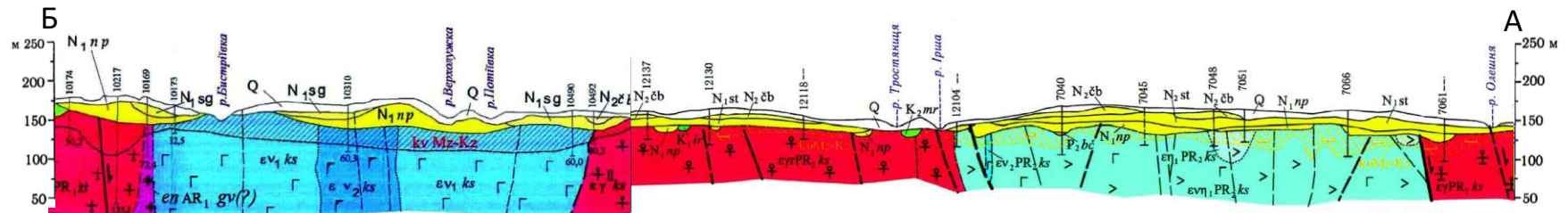
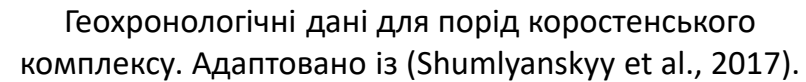
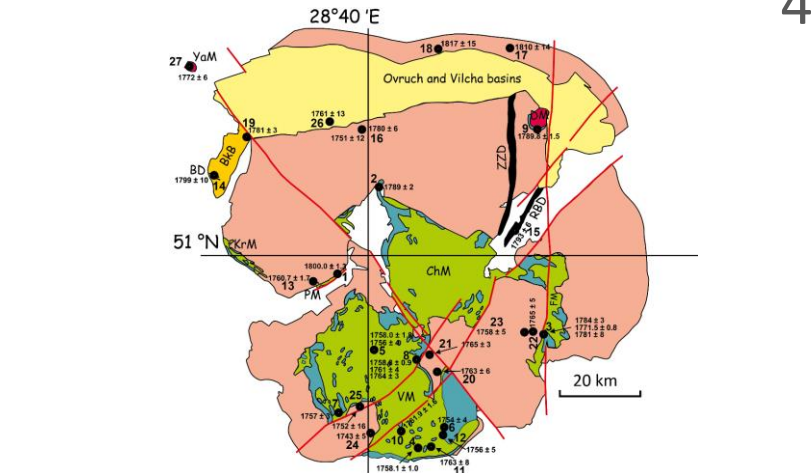
Науковий керівник:

д.г.н., проф., чл.-кор. НАНУ
Бахмутов Володимир Георгійович

- **Актуальність роботи** обумовлена тим, що у пізньому палеопротерозої відбувався один із ключових етапів еволюції Східноєвропейської платформи (СЄП). При цьому породи Українського щита відіграють ключову роль при отриманні палеомагнітної інформації для протерозою СЄП (а саме для її Волго-Сарматського сегменту). Досліджувані породи коростенського плутону мають вік ~1.8–1.74 млрд р., і за геолого-тектонічними даними цей час відповідає часу колізії Фенноскандинавського та Волго-Сарматського сегментів СЄП із подальшим утворенням палеоконтиненту Балтика. ***Отримання нових якісних палеомагнітних даних відповідного віку дозволить виконати палеотектонічну реконструкцію СЄП у пізньому палеопротерозої і допоможе уточнити модель її еволюції*** (обмежити/уточнити час утворення СЄП як єдиної тектонічної структури).
- **Метою роботи** є отримання надійних палеомагнітних визначень по породах Коростенського плутону для уточнення моделі еволюції СЄП.
- **Об'єкт дослідження** – породи Коростенського плутону та їх феромагнітні мінерали.
- **Предмет дослідження** – палеомагнітні, петромагнітні та магнітно-мінералогічні характеристики досліджуваних порід.
- **Наукова новизна:**
 - виконано палеомагнітні дослідження нових об'єктів, безпосередньо для яких наявні сучасні надійні геохронологічні визначення;
 - виконано детальні магнітно-мінералогічні і електронно-мікроскопічні дослідження порід для чіткої ідентифікації носіїв намагніченості (**мікроскопічні дослідження на завершальному етапі**);
 - отримані нові дані по анізотропії магнітної сприйнятливості досліджуваних порід;
 - отримані значення палеонапруженості геомагнітного поля для віку ~1.76 млрд р. т. (**дослідження на завершальному етапі**);
 - виміри виконано на сучасній високоточній апаратурі.



Схематична геологічна карта Українського Щита. Адаптовано із (Shumlyansky et al., 2017)

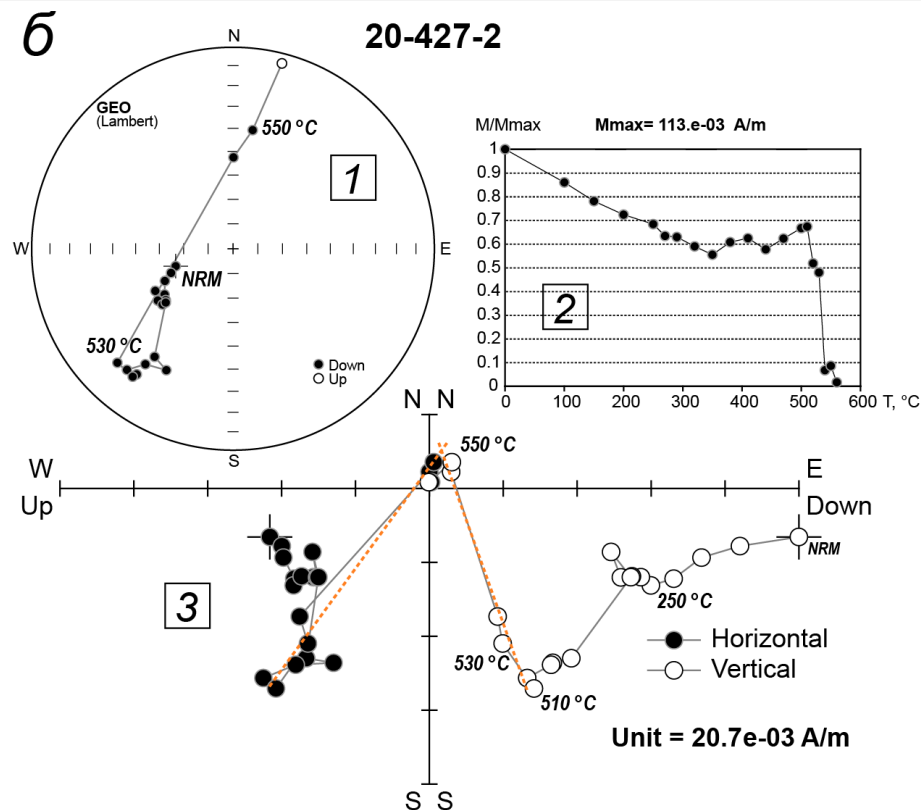
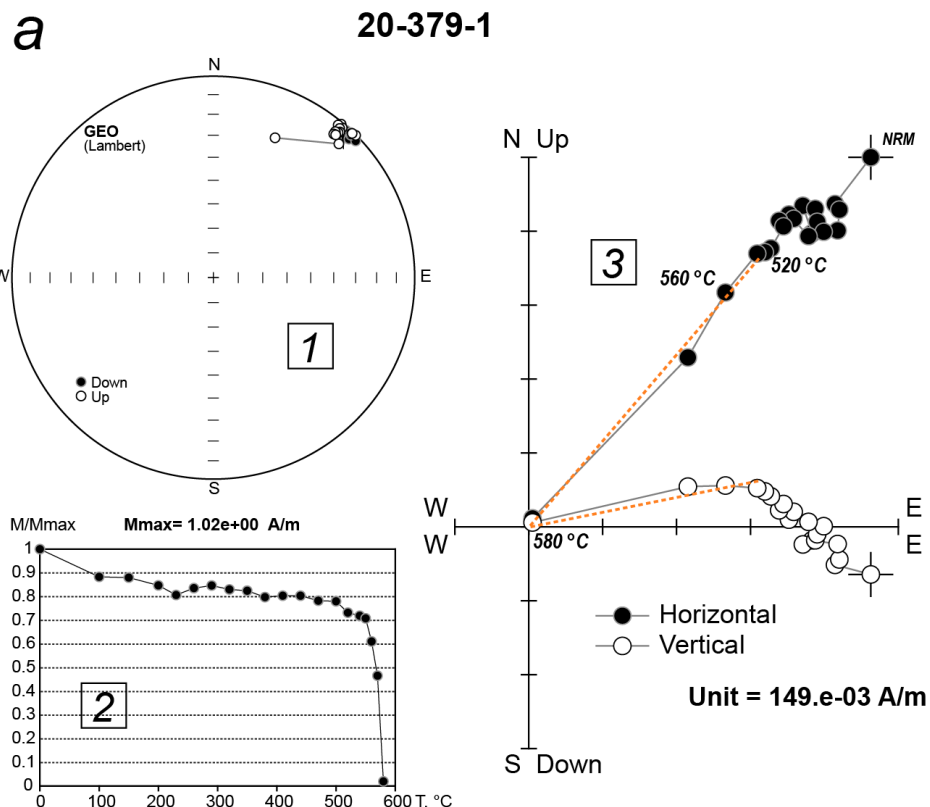


Геологічний розріз по лінії А – Б

відповідно до геологічної карти і карти корисних копалин дочетвертинних утворень М-35-XI (Коростень) та М-35-XVII (Житомир)

Усього 21 точка відбору (~500 зразків),
17 колекцій представлено основними
породами, 4 — кислими

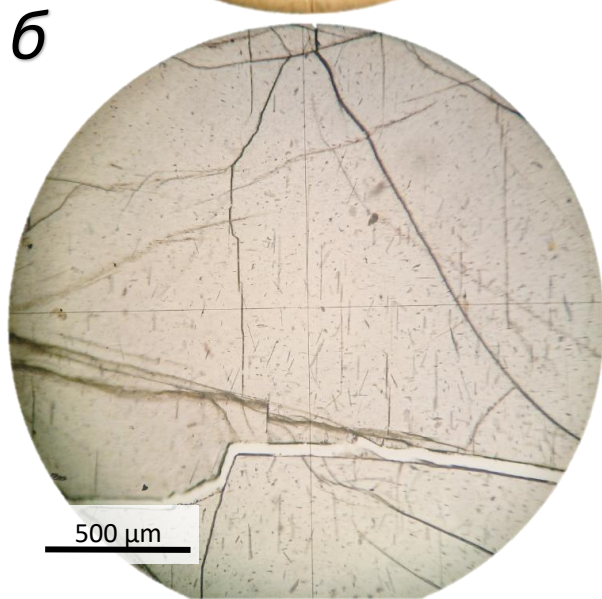
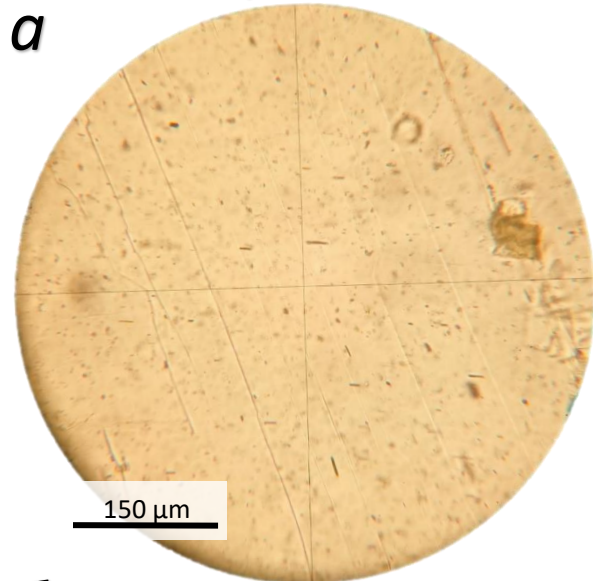




Приклади ступеневого розмагнічування зразків анортозитів (а) та габбро (б)
Коростенського плутону (Cherkes et al., 2023)

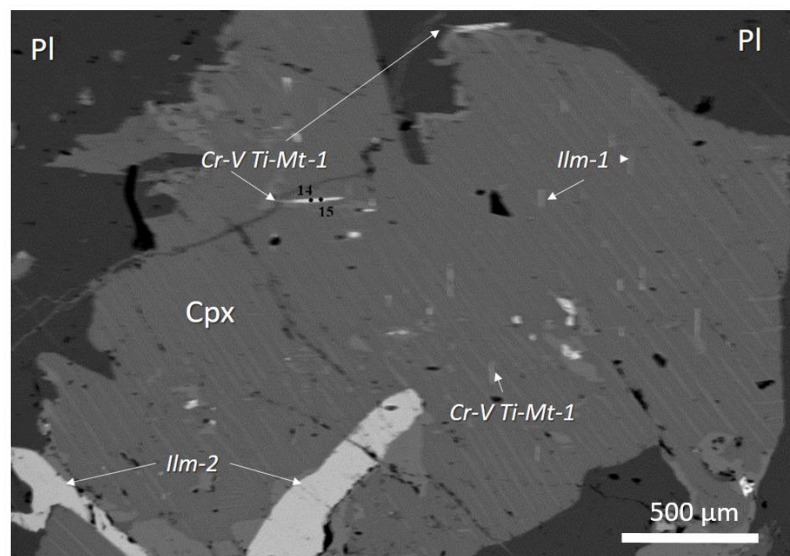
Експериментальна робота

7



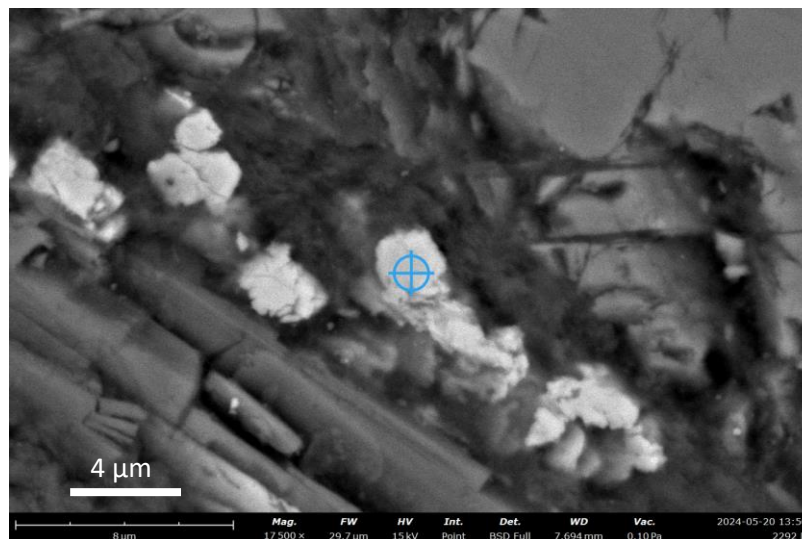
Мікрофото зерен плагіоклазу із системами орієнтованих непрозорих голчастих включень (а, б), прохідне світло.

в



Зерно клінопіроксену із системою орієнтованих включень титаномagnetиту та ільменіту (в), зображення у відбитих електронах

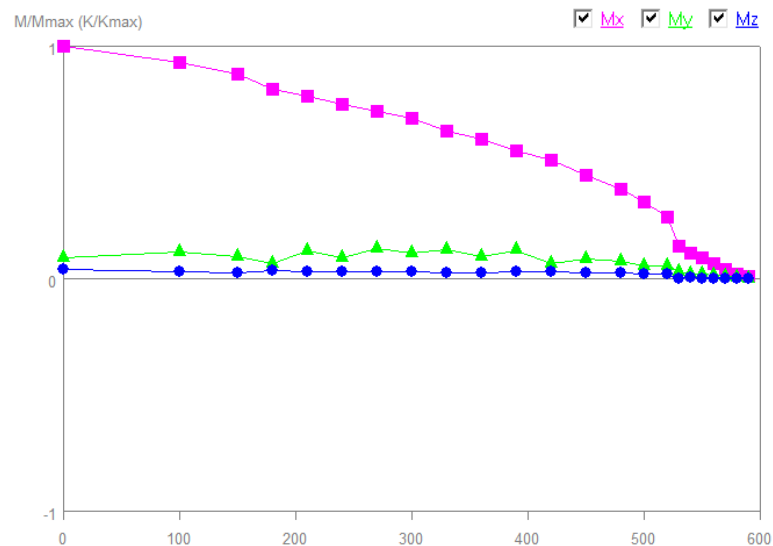
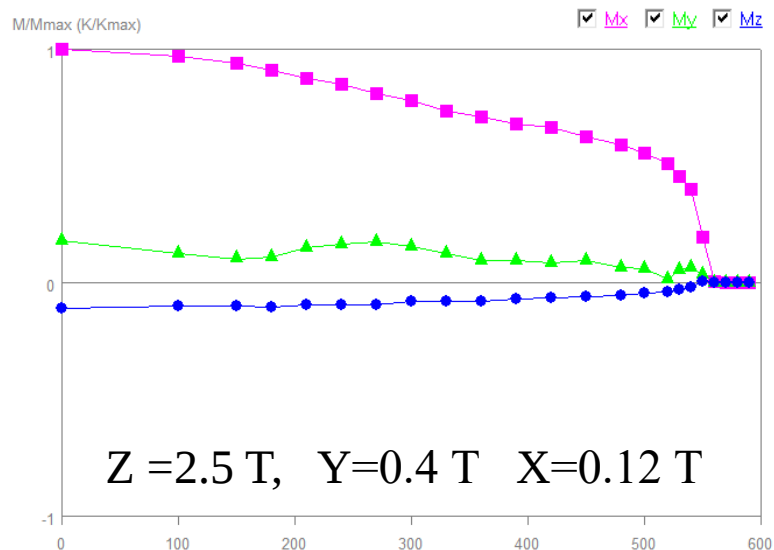
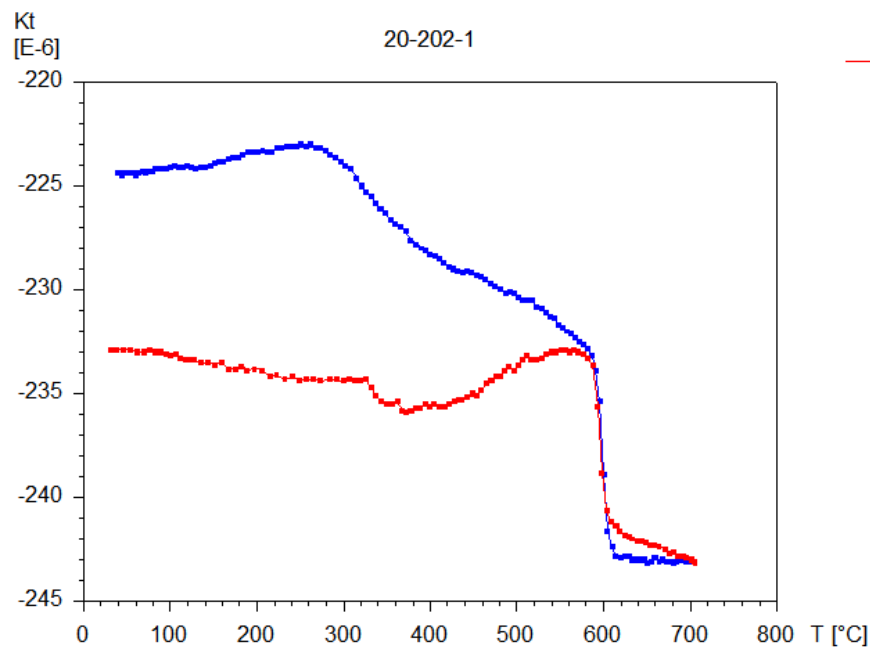
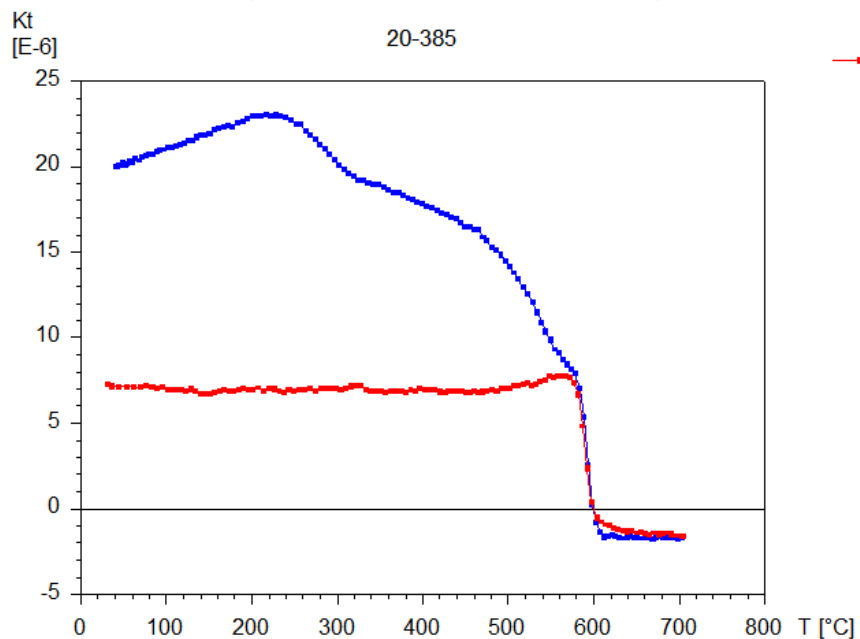
г



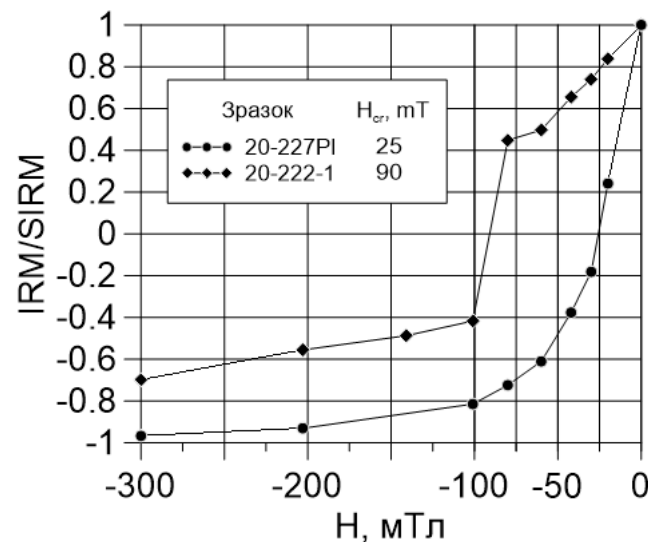
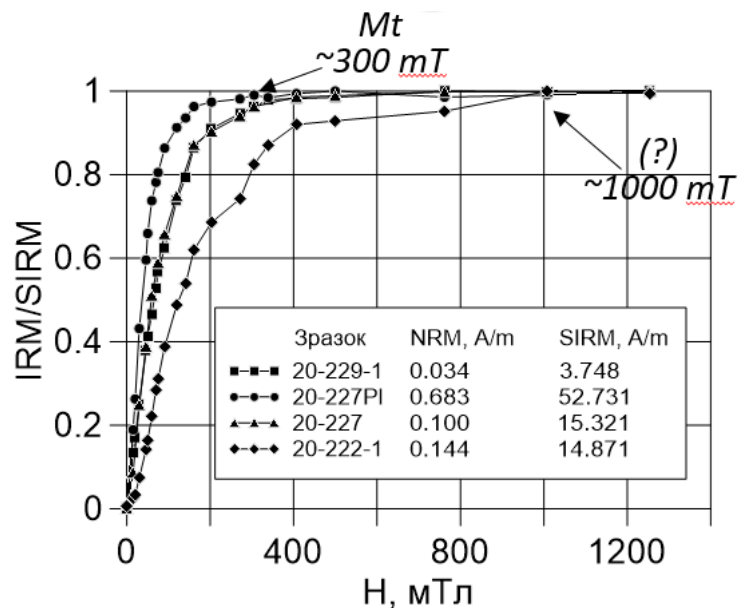
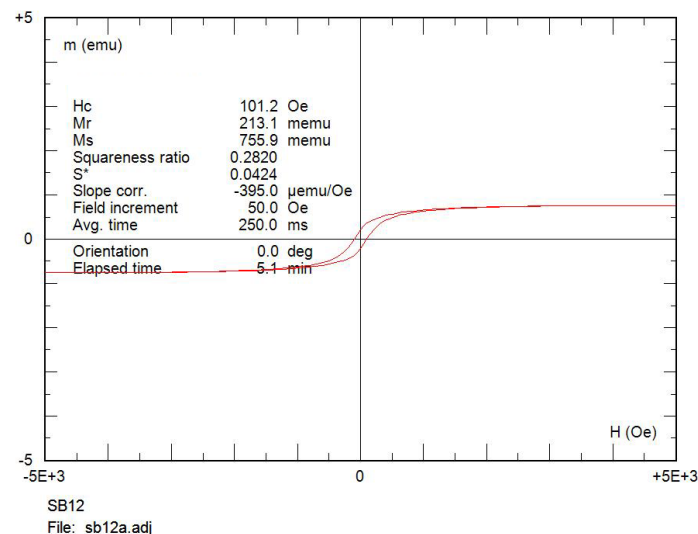
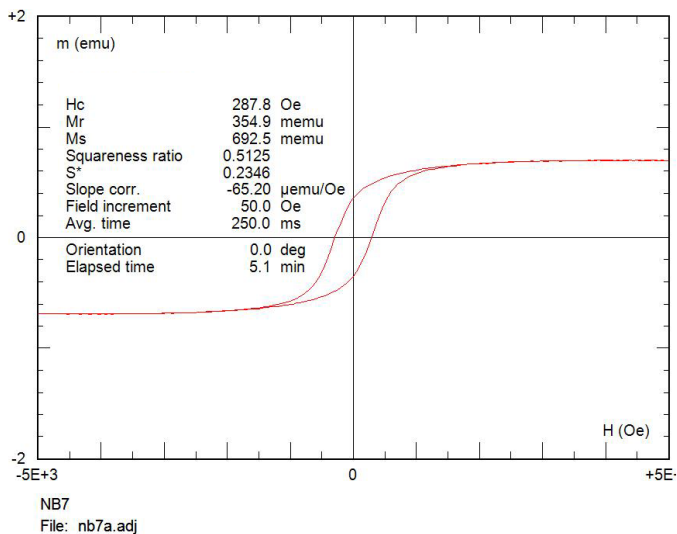
Зерна залізистих мінералів, приурочених до структур розпаду олівіну (г), зображення у відбитих електронах

Експериментальна робота

8



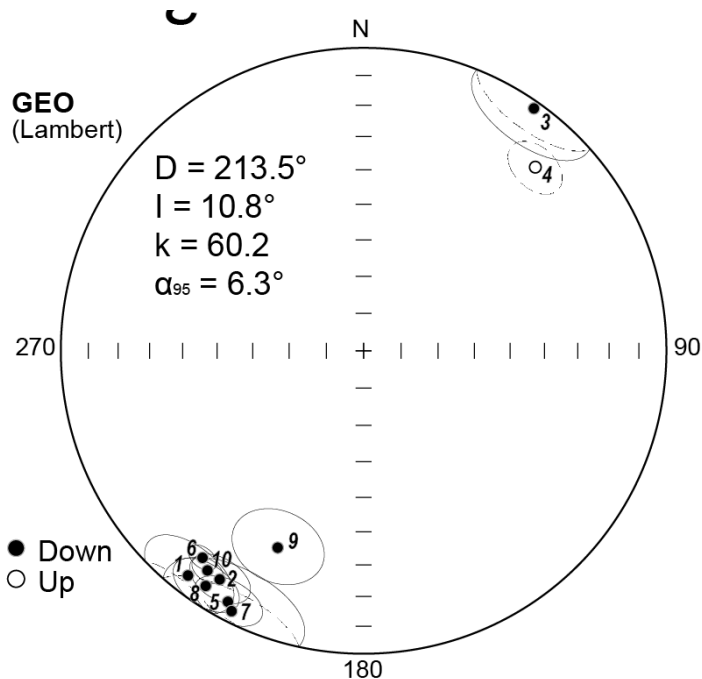
Результати термокаппаметрії (зверху) та тесту Лоурі (знизу)



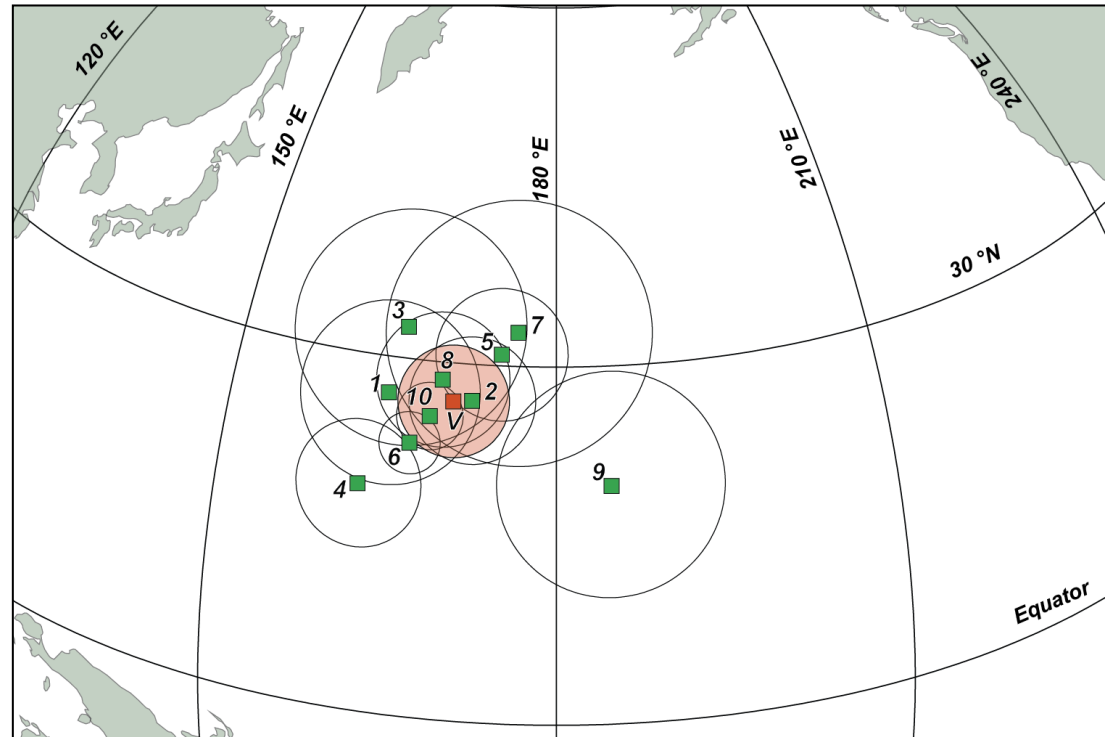
Параметри гістерезису деяких зразків (зверху) та графіки набуття ізотермічної залишкової намагніченості зразків та розмагнічування ізотермічної залишкової намагніченості у оберненому полі (знизу).

Палеомагнітні напрямки характеристичної компоненти

№	Ф, пн. ш.	λ, сх. д.	Порода	n/N	D, °	I, °	k	α_{95} , °	Ф, пн. ш.	Λ, сх. д.	dp/dm, °
1	50.6236	28.4494	Габро-анортозит	7/5	218.0	6.5	55	10.4	27.1	164.8	5.3/10.5
2	50.5216	28.9451	Габро-анортозит	35/30	212.2	11.8	15	7.0	27.1	172.4	3.6/7.1
3	50.4668	28.9117	Лабрадорит	35/12	35.1	2.5	12	13.4	32.5	165.9	6.7/13.4
4	50.5647	28.5091	Лабрадорит	38/26	43.1	-18.1	18	6.9	19.5	162.9	3.7/7.2
5	50.6274	28.4469	Олівінове габро	12/9	208.4	6.5	50	7.4	30.9	174.9	3.7/7.4
6	50.7182	28.6662	Лабрадорит	28/17	217.9	14.5	109	3.4	23.3	167.1	1.8/3.5
7	50.4597	28.8901	Лабрадорит	25/13	206.9	4.1	9	15.1	32.7	176.4	7.6/15.1
8	50.5218	28.9411	Габро	37/20	213.9	7.2	20	7.5	28.6	169.6	3.8/7.5
9	50.4686	28.8959	Лабрадорит	17/16	203.6	29.8	12	11.1	20.4	184.7	6.8/12.3
10	50.6310	28.4484	Олівінове габро	33/24	215.4	12.0	64	3.7	25.6	168.7	1.9/3.8

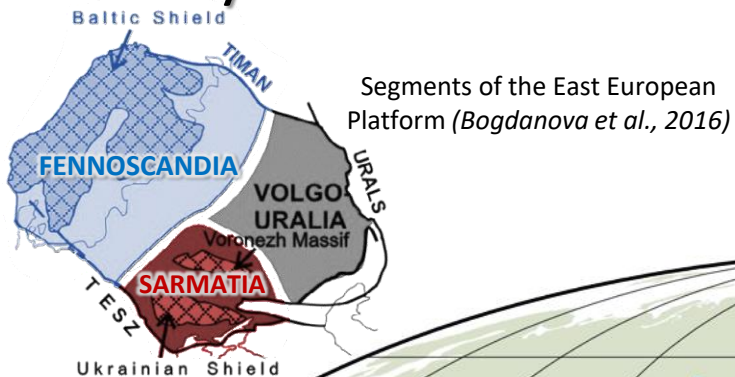


Стереографічна проекція із середніми напрямками характеристичної компоненти намагніченості (Cherkes et al., 2023)

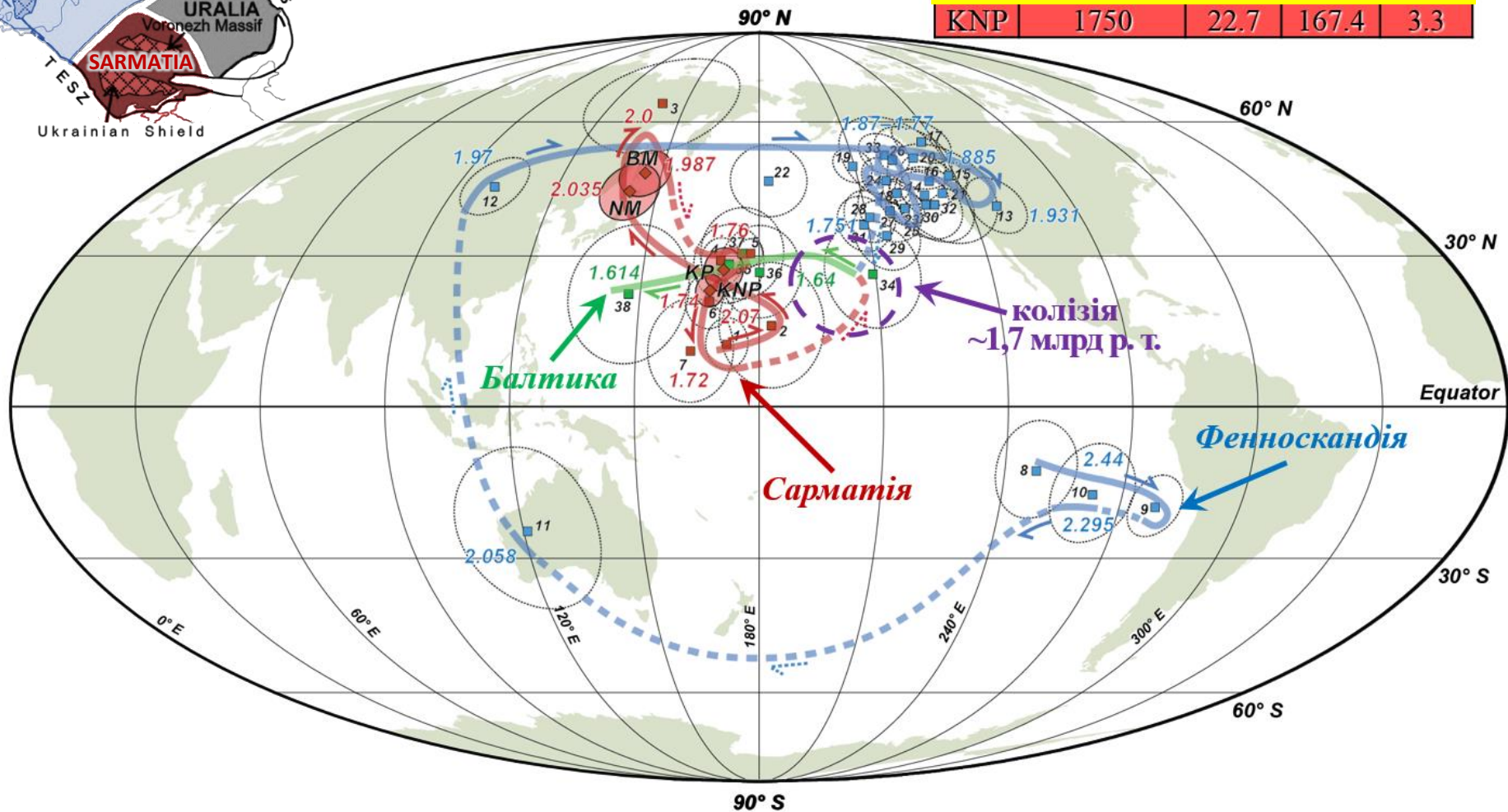


Палеомагнітні полюси, розраховані за характеристичною компонентом намагніченості

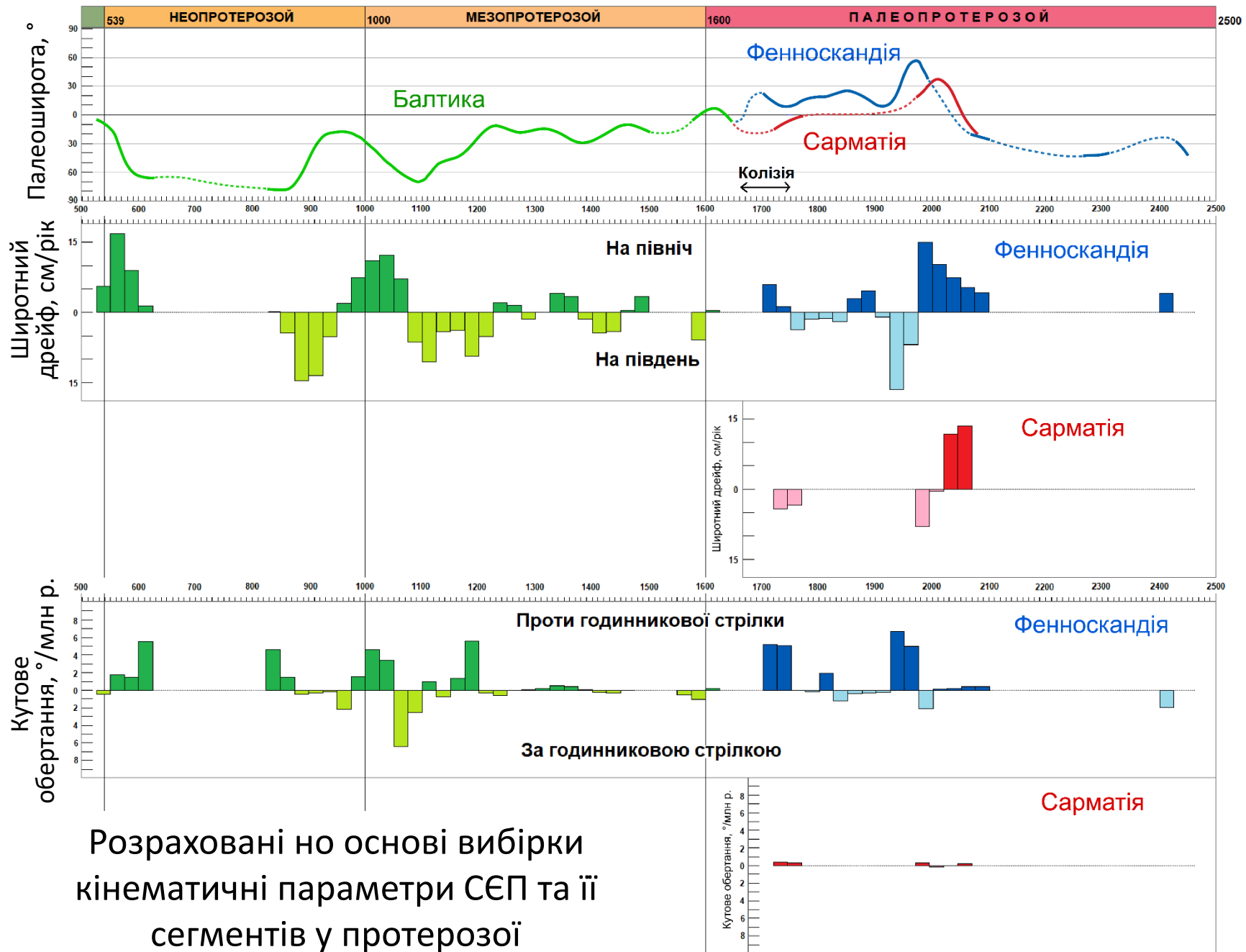
Результати

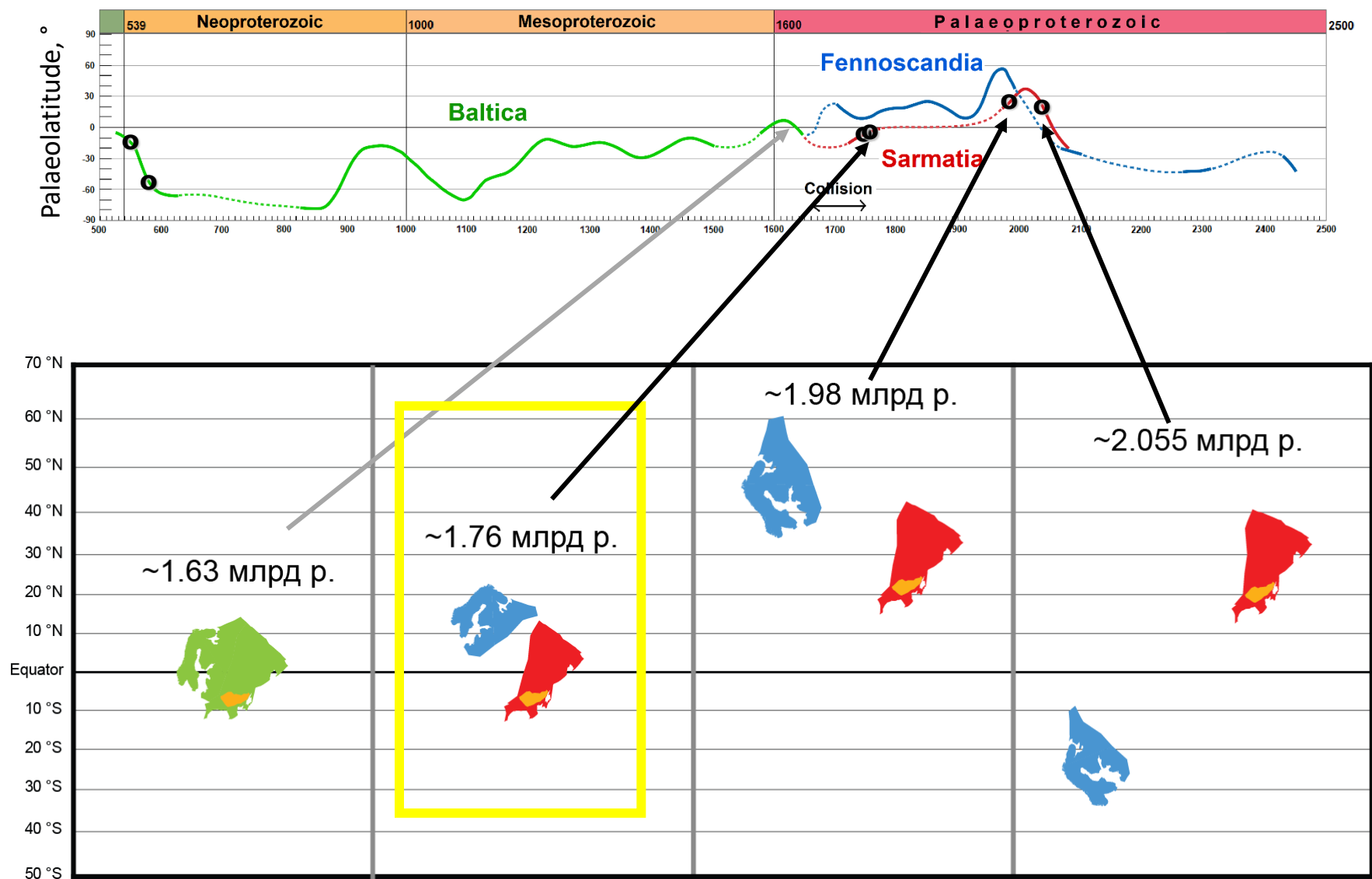


№	Вік, млн р.	$\Phi, ^\circ$	$\Lambda, ^\circ$	$A_{95}, ^\circ$
NM	2035	43.4	141.9	6.2
BM	1987	47.5	144.9	5.2
KP	1760	26.9	170.7	4.5
KNP	1750	22.7	167.4	3.3

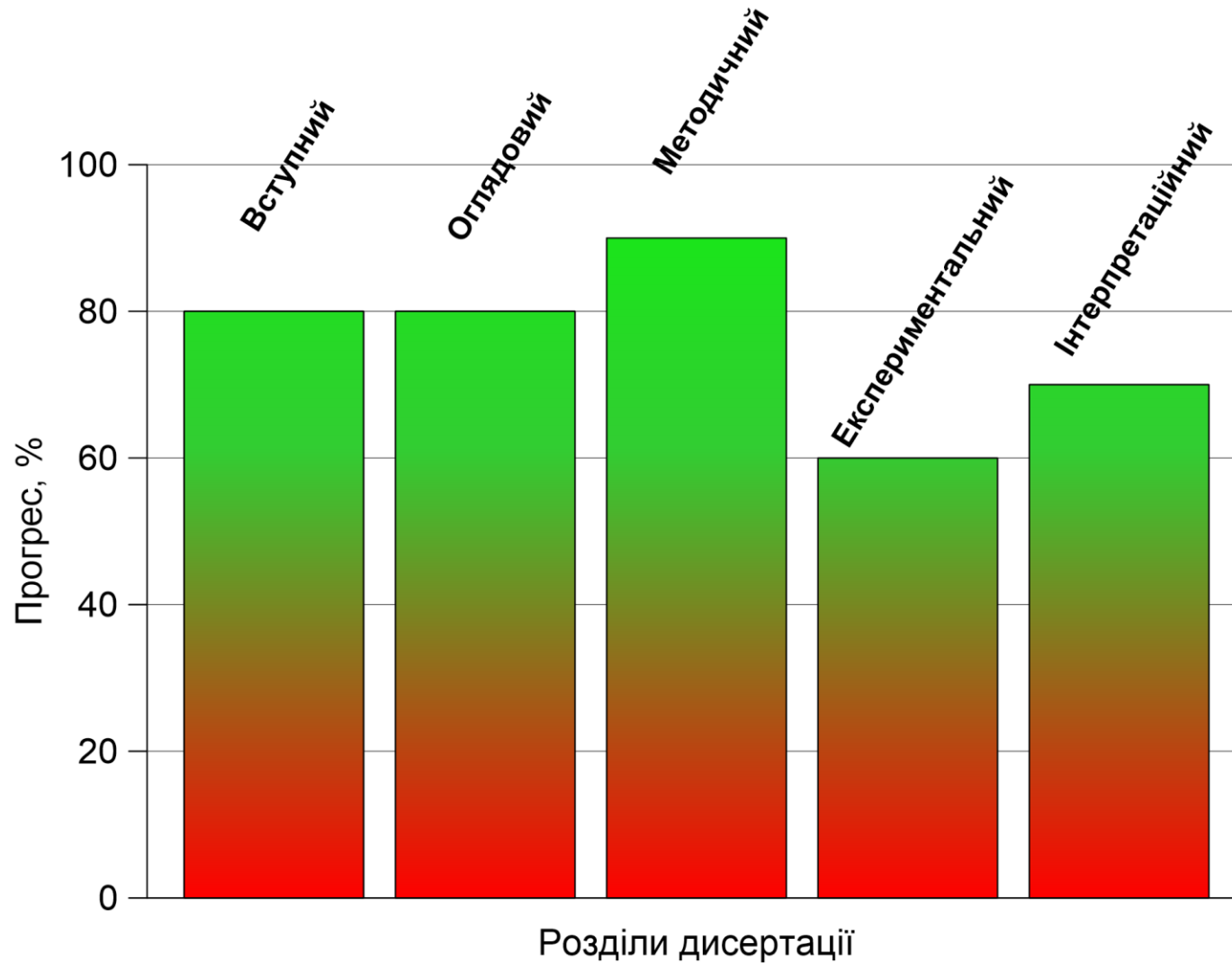


Вибірка палеомагнітних визначень та ТПМП для палеопротерозою СЄП
 Інтервали довіри A_{95} нових полюсів залито червоним





Пропонована модель палеотектонічної реконструкції для СЄП (зеленим), та її сегментів – Волго-Сарматії (червоним) та Фенноскандії (синім) (Черкес та ін., 2024). Положення УЩ показано помаранчевим.



Гістограма готовності окремих розділів дисертаційної роботи

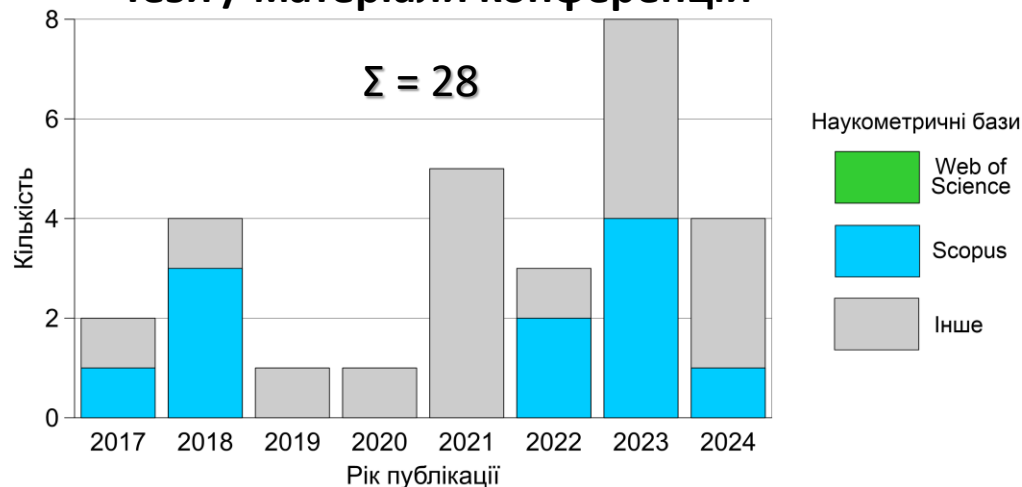
- Завершення експерименту для визначення палеонапруженості магнітного поля у час формування досліджуваних порід (~1.76 млн р.).
- Виконання остаточної обробки та інтерпертації отриманих даних.
- Завершення роботи над розділами дисертації, подання статей до публікації.
- Запуск процесу підготовки до захисту.

1. **Черкес С.І.**, Бахмутов В.Г., Митрохин О.В., Поляченко Є.Б., Литвиненко Ю.О. (2024). Палеотектонічна реконструкція Східноєвропейської платформи у палеопротерозої за результатами палеомагнітних досліджень. *Всеукраїнська наукова конференція «Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита»* (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака), 17–18 вересня 2024 р., Київ, Україна.
2. **Cherkes, S.**, Poliachenko, I., Hlavatskyi, D., Melnyk, G., Bakhmutov, V. (2024). Palaeogeography of Ukraine from the Precambrian to the Quaternary: recent achievements of the Kyiv palaeomagnetic school. *Ideas and Innovations in Earth Sciences: Proceedings of the 10-th International Geosciences conference of young researchers*, 23–24 May 2024, Kyiv, Ukraine, 101–103. <http://dx.doi.org/10.30836/igs.iies.2024.33>. (Scopus)
3. **Cherkes, S.**, Bakhmutov, V., Mytrokhyn, O., Poliachenko, I., & Skarboviychuk, T. (2023). Palaeomagnetism of the Palaeoproterozoic basic rocks of the Volodarsk-Volynskiy massif, Korosten plutonic complex. *International Conference of Young Professionals “GeoTerrace-2023”*, 2-4 October 2023, Lviv, Ukraine, GeoTerrace-2023-008. (Scopus)
4. Bakhmutov, V., Mytrokhyn, O., Poliachenko, I., & **Cherkes, S.** (2023). New palaeomagnetic data for Palaeoproterozoic AMCG complexes of the Ukrainian Shield. *Geofizicheskiy Zhurnal*, 45(4), 3–19. <https://doi.org/10.24028/gj.v45i4.286283>. (Web of Science)
5. Бахмутов В.Г., Митрохин А.В., Поляченко Е.Б., **Черкес С.И.** (2020). Палеомагнетизм анортозит-рапакивігранитной формации Украинского Щита и некоторые проблемы палеотектонических реконструкций в протерозое. *Докембрий: породні асоціації та їхня рудоносність: Збірник тез Міжнародної наукової конференції*, Київ, Україна, 22–24 вересня 2020 р., 121–124.
6. Бахмутов В.Г., Поляченко Е.Б., **Черкес С.И.** (2018). Проблемы палеомагнетизма докембрия территории Украины. *Геофизический журнал*, 40(5), 245–268. <http://dx.doi.org/10.24028/gzh.0203-3100.v40i5.2018.147491>. (Web of Science)
7. Bakhmutov V., Poliachenko I., **Cherkes S.** (2018). From magnetic domains to geologic terranes: paleomagnetism, geotectonics and some earth science problems. *17th International Conference on Geoinformatics – Theoretical and Applied Aspects*, 14–17 May 2018, Kiev, Ukraine. <http://dx.doi.org/10.3997/2214-4609.201801750>. (Scopus)

Статті



Тези / матеріали конференцій



Статті

1. Poliachenko, I., Kozak, V., Bakhmutov, V., **Cherkes, S.**, & Varava, I. (2023). Preliminary results of UAV magnetic surveys for unexploded ordnance de-taction in Ukraine: effectiveness and challenges. *Geofizicheskij Zhurnal*, 45(5), 126–140. <https://doi.org/10.24028/gj.v45i5.289117>. (*Web of Science*)

Тези конференцій

2. Bilyi, T., Melnyk, G., Poliachenko, I., Hlavatskyi, D., **Cherkes, S.** (2024). Bombturbation as a consequence of man-made load on the natural environment. *International Conference of Young Professionals "GeoTerrace-2024", October 7–9 2024, Lviv, Ukraine*, 1-5. <https://openreviewhub.org/geoterrace/paper-2024/bombturbation-consequence-man-made-load-natural-environment>. (*Scopus*)
3. **Черкес С.І.**, Бахмутов В.Г., Митрохин О.В., Поляченко Є.Б., Литвиненко Ю.О. (2024). Палеотектонічна реконструкція Східноєвропейської платформи у палеопротерозої за результатами палеомагнітних досліджень. *Всеукраїнська наукова конференція «Геологічна будова та історія геологічного розвитку Українського щита» (до 100-річчя від дня народження академіка НАН України М.П. Щербака)*, 17–18 вересня 2024 р., Київ, Україна.
4. **Cherkes, S.**, Poliachenko, I., Hlavatskyi, D., Melnyk, G., Bakhmutov, V. (2024). Palaeogeography of Ukraine from the Precambrian to the Quaternary: recent achievements of the Kyiv palaeomagnetic school. *Ideas and Innovations in Earth Sciences: Proceedings of the 10-th International Geosciences conference of young researchers*, 23–24 May 2024, Kyiv, Ukraine, 101–103. <http://dx.doi.org/10.30836/igs.iies.2024.33>
5. Kozak, V., Poliachenko, I., **Cherkes, S.**, Bakhmutov, V., Varava, I. (2024). Drone-based magnetic survey as a tool for detection of unexploded ordnance: a case study from Ukraine. *Summit on Geophysical Detection of Explosive Remnants of War: Solving Current Challenges of Unexploded Ordnance and Demining*, 30 April – 2 May 2024, virtual, 12–13. <https://seg.org/wp-content/uploads/2024/04/Summit-on-Geophysical-Detection-of-ERW-Program-Booklet.pdf>
6. Hlavatskyi, D., Gerasimenko, N., Bakhmutov, V., Wimbledon W.A.P., Bonchkovskyi O., Poliachenko, I., Kravchuk I., & **Cherkes S.** (2023). Significance of palaeodust accumulation in the Quaternary stratigraphy of the glaciated and non-glaciated regions of Ukraine. *AGU Fall Meeting 2023*, 11–15 December 2023, San Francisco, USA, AGU23-1254765. <https://agu.confex.com/agu/fm23/meetingapp.cgi/Paper/1254765>
7. **Cherkes, S.**, Bakhmutov, V., Poliachenko, I., Mytrokhyn, O., Shpyra, V., & Yakukhno, V. (2023). Palaeomagnetism of the Palaeoproterozoic rocks of the ~2 Ga Novoukrainka and Buky massifs of the Ukrainian shield. *XVII International Scientific Conference "Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment"*, 7–10 November 2023, Kyiv, Ukraine, Mon23-199. <http://dx.doi.org/10.3997/2214-4609.2023520199>. (*Scopus*)
8. Gerasimenko, N., Hlavatskyi, D., Bonchkovskyi, O., Wimbledon, W.A.P., **Cherkes, S.**, Kravchuk, I. (2023). Rock magnetic and lithopedological proxies in environmental investigations: case study of the Gunka and Zamozhne loess-palaeosol sites (the Middle Dnipro area). *XVII International Scientific Conference «Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment»*, 7–10 November 2023, Kyiv, Ukraine, Mon23-144. <http://dx.doi.org/10.3997/2214-4609.2023520144>. (*Scopus*)

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!