

Міністерство освіти і наук України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

(інститут)

Геологорозвідувальний факультет

(факультет)

Кафедра Геології і розвідки родовищ корисних копалин

(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Сокотнюка Євгенія Сергійовича

(ПІБ)

академічної групи 103 – 16 – 3

(шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

(офіційна назва)

на тему: Проектування гравіметричних та магнітометричних робіт на Кальчінській ділянці Східного Приазов'я з метою пошуку титаномagnetитових руд.

(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		Рейтинговою	Інституційною	
Кваліфікаційної роботи	Логвін В.М.			
Розділів:				
Загальний	Логвін В.М.			
Спеціальний	Логвін В.М.			

Рецензент				
-----------	--	--	--	--

Нормоконтролер				
----------------	--	--	--	--

Дніпро
2020

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 34 с., 1 табл., 2 рис., 2 додаток., 7 джерела.

ГРАВІМЕТРИЧНА ЗЙОМКА, МАГНІТОМЕТРИЧНА ЗЙОМКА, ТИТАНОМАГНЕТИТОВІ РУДИ, КАЛЬЧИНСЬКИЙ РАЙОН, ПРОЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ, ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА, ПРИАЗОВ'Я, ГРАВІМЕТР, МАГНІТОМЕТР

Об'єкт дослідження – магнітні та гравітаційні поля с подальшою побудовою аномальних карт район робіт.

Мета роботи – проектування гравіметричних та магнітометричних зйомок у Кальчинському районі Східного Приазов'я для подальшого геологічного вивчення території перспективної на місценодження титаномагнетитових руд.

Результати – необхідні параметри гравіметричних та магнітометричних зйомок для подальших досліджень титаномагнетитових руд у Кальчинському районі Східного Приазов'я, методика та техніка виконання робіт.

Новизна роботи – полягає у подальшому геологічному вивченні території. Ця робота базується на дослідженнях геологічної будови попередніх років і фактично являється продовженням робіт по вивченню рудопроявів титаномагнетиту.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ФІЗИКО - ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОБІТ	5
1.1 Відомості про район роботи	5
1.2 Геолого-геофізична вивченість району робіт	7
1.2.1 Геологічна вивченість	7
1.2.2 Геофізична вивченість.....	8
1.3 Геологічна будова району робіт	9
1.3.1 Стратиграфія.....	9
1.3.2 Тектоніка	12
1.3.3 Корисні копалини	13
1.4 Аналіз фізичних властивостей гірських порід.....	15
2 МЕТОДИКА ТА ТЕХНІКА РОБІТ	18
2.1 Геологічні задачі.....	18
2.2 Гравірознавчі роботи	18
2.3 Магніторозвідувальні роботи	21
2.4 Топогеодезичні роботи.....	22
2.5 Обробка результатів спостереження	23
2.6 Прилади та обладнання для виконання робіт	23
3 КАМЕРАЛЬНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ	24
3.1 Камеральна обробка матеріалів зйомки	24
3.1.1 Камеральна обробка гравіметричних вимірювань	24
3.1.2 Камеральна обробка магнітометричних вимірювань	25
3.2 Обробка вимірів на рядовій мережі.....	26
3.2.1 Обробка вимірювань на опорній мережі	28
ВИСНОВКИ	30
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	31
ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ	32

ВСТУП

Геологічне вивчення району середнього Приазов'я перспективного на наявність титаномагнетитових руд.

Мета даного проєкту полягає в проєктуванні гравіметричних та магнітометричних зйомок у Кальчинському районі Східного Приазов'я для подальшого геологічного вивчення території перспективної на місценоародження титаномагнетитових руд.

В роботі розглядаються наступні геологічні завдання:

1. Картування порід фундаменту;
2. Виділення ділянок поширення порід різної щільності та намагніченості;
3. Вивчення потужності осадових відкладень і поверхні фундаменту;
4. Виділення ділянок перспективних на сульфідні рудопрояви.

Для вирішення цих завдань можуть бути використані данні, гравіразвідки та магніторозвідки.

В результаті спільної інтерпретації даних гравірозвідки і магнітораозвідки побудована карта комплексної інтерпретації масштабом 1: 20 000 і карта ділянки еталонним рудоуправлінням титаномагнетиту масштабом 1: 25 000. За картою функції подібності побудована карта прогнозу рудоуправління міді масштабом 1: 25 000.

1 ФІЗИКО - ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ РОБІТ

1.1 Відомості про район роботи

Площа робіт знаходиться на території Володарського та Першотравневого районів Донецької області. Найбільш великими населеними пунктами є селище Володарське і села Приазовське і Шевченко. У безпосередній близькості від ділянки досліджень розташоване м.Маріуполь. Великий промисловий центр. Населені пункти пов'язані між собою мережею ґрунтових і асфальтованих доріг. Ділянку робіт перетинають автомагістраль Запоріжжя-Маріуполь, Донецьк-Маріуполь.

Категорія складності природних умов – проста, адже район рівнинний, слабдорозчленований та має один витриманий горизонт підземних вод. Категорія геофізичних та топогеодезичних робіт має III рівень складності.

Рельєф місцевості на ділянці рівнинний, велика частина площі ріллею. Частина площі зайнята лісовими масивами, садами, шовковицею. Вся площа покрита густою мережею полезахисних смуг. Лісонасадження представлені дубом, акацією, ясенем і іншими породами дерев.

Гідрографічна мережа представлена р.Калець, балками Понова, Кагемак, Мокра Білосарайка, Бережний. Борти балок кам'янисті, з великими схилами.

Клімат району континентальний, посушливий, із середньорічною температурою $+8 - +10^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура припадає на липень-серпень і досягає 38°C , мінімальна температура припадає на січень-лютий і досягає -20°C . Сніговий покрив встановлюється в середині грудня і остаточно сходить в середині березня.

У економічному відношенні район робіт відноситься до районів з розвиненим сільським господарством.

База партії розташується у селищі Заря. Набір співробітників буде відбуватися біля дислокації партії серед місцевих.

Масштаб 1:1 000 000



Умовні позначки:

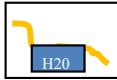


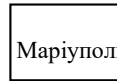

-  — автомагістраль
-  — границя області
-  — ділянка робіт
-  — назва населеного пункту
-  — річки

Рисунок 1.1 – Оглядова карта району робіт.

1.2 Геолого-геофізична вивченість району робіт

1.2.1 Геологічна вивченість

Сучасним періодом вивчення геологічної будови Південно–Кальчинського району можна вважати 1961 рік, коли роботи проводив Кравченко Р.Л. Геологічні роботи проводилися без достовірної геофізичної підстави, при малому обсязі картованого буріння і, природно, не відповідають вимогам, пред'явленими до сучасних геологознімальних робіт. Авторами виконано розчленування стратифікованих нижньо – протиразойських товщ (знизу вгору) темрюкську, сагнінську, каратпшську свити. Вперше виділено Новоянисальський гранітний масив віднесений до каменногогильського комплексу. Дуже не точно описаний Південно – Кальчинський сієнітовий масив по контурах і речовинному складу. Розривна і пликативна тектоніка носить занадто схематичний характер.

У 1972 році Довгань Р. В. завершив роботу з комплексної інженерно – гідрогеологічної зйомки території, яка проводилась з використанням геофізичних матеріалів. В принципі він підтримав схему геологічної будови запропоновану Коньковим Р. Р.

У період з 1982 по 1985 роки на дослідженій території і суміжних площах проводилася середньомасштабне (1 : 200 000) глибинне картування Приазовської ГРЕ під керівництвом Роздорожного В. Ф. Це найбільш фундаментальний труд, узагальнюючий раніше проведені геознімальні та пошукові роботи.

Роздорожний В.Ф. та інші вперше розробив досить точне картування з елементами фаціально – структурного аналізу всіх комплексів порід розвинених в районі. Вперше проведено розчленування Південно – Кальчинського масиву на Володарський масив, в якому виділено граніт – граносієнітовий, габро – анаортозитова і Кременівський лужний масив. З габро – анаортозитовою формацією пов'язані численні поклади магнетит – апатитових руд у звіті так само зроблений ряд істотних перебудов раніше існуючих уявлень, зокрема, здійснено правильно виключена з стратиграфічної схеми так зване "каратпшська", свита, знижений вік каменногогильських гранітів до нижнього протерозою. Обґрунтована рекомендація на пошуки апатит – титанових руд та рідкісних елементів. На ряду з цим ряд уявлень авторів вимагає додаткового вивчення так, не обґрунтовано завищена площа розвитку архейських утворень, низка побудов тектонічного плану. Серед пошукових робіт, наведених у районі, досить повно висвітлена проблема

пошуків і розвідки залізистих кварцитів Маріупольської групи родовищ, пов'язаних з утворенням сагкинської свити. Остаточний звіт щодо пошуків заліза вийшов в 1972 році. Вивченням рідко летальної мінералізації Стародубовського масиву займався Лаврієнко Л. Ф. та інші. Крім цих робіт, в межах району проводились геологорозвідувальні роботи на не рудну сировину, гідрогеологічні роботи та інші.

Всього на момент початку роботи з ГПДПГ на площі пробурено 660 свердловин колонкового буріння, виключаючи свердловини на пошуки заліза і рідкісних елементів. Найбільш представницькими з них є тільки свердловини Раздорожного В.Ф., які мають досить потужні перетини порід фундаменту, геохімічну і петрологічну характеристику. Таких свердловин всього 143. При такому підрахунку глибинність дослідження району фактично не досягає масштабу 1: 500 000.

1.2.2 Геофізична вивченість

Контури площі, на яких у попередні роки виконані геофізичні дослідження. У 1956 – 1967 роках практично вся площа була вкрита магнітними зйомками масштабу 1 : 25 000 з мережі 500/100x100x100/50м, з частковою деталізацією за більш густої мережі, виконані з метою геологічного картування порід кристалічного фундаменту і різними пошуковими завданнями на залізо, рідкісні метали та інші. Роботи виконувалися магнітомерами типу М-2, М-18, М-23 з точністю 9-16 нТл. Як по щільності так і по точності практично всі магнітні зйомки можуть бути визнані, задовольняють вимоги "Інструкції по магніторозвідці" для наземних зйомок великого масштабу 1 : 50 000 – 1 : 25 000 середньої точності і можуть бути досліджені при підготовці геофізичної основи під геологознімальні роботи масштабу 1:50 000. Однак у межах Південно – Кальчинського масиву, де вирішувалося завдання більш детального вивчення геологічної будови і виділення ділянок, перспективних на кольорові та рідкісні метали, магнітної зйомки (контури 1, 2, 13) щільності мережі спостережень (мережа 250x50м), так і по точності (9 – 13 нТл) не відповідали сучасним вимогам.

Гравіметричною зйомкою площа зайнята не рівномірно. Північна частина у 1974 році практично вся покрита гравіметричною зйомкою масштабу 1:50 000 по мережі 500x250м. з точністю ± 007 мГал (контур 12) і складені гравіметричні карти з перерізом 0.25 мГал. У межах південної частини території на площі розвитку порід залозистої формації виконані

гравіметричні зйомки масштабу 1:25 000-1:5 000 з мережі 250/50x250-20м з точністю визначень Буге $\pm 0.034/\pm 0.11$ мГал (контури 3,4,10). На решті частини в 1963 і 1965 роках гравіметрами ДАК–7Т, ДАК–ПТ виконані гравіметричні зйомки масштабу 1:50 000 (контури 1, 2) по мережі 500x500 м. з точність 0.12/0.13 мГал. і побудовані гравіметричні карти з перерізом 0.5 мГал. Матеріали цих зйомок не відповідають сучасним вимогам і тому площа, охоплена або була знята кондиційною гравіметричною зйомкою масштабу 1:50 000-1:25 000. Безпосередньо в межах Південно – Кальчинського масиву для детального вивчення геологічної будови і виділення ділянок, перспективних на відомі кольорові і рідкісні метали, була проведена високоточна гравіметрична зйомка масштабу 1:10 000.

Вивчена площа перекрита зйомками ВЕЗ, в основному по мережах 500/1000x50/2000м. На окремих ділянках виконано електропрофілювання (ДЕП, КЕП, СЕП) у площадковому (мережа 500x50м) (контури 25, 28, 29) і профільному варіантах – в допомогу пошуків підземних вод (контур 28, 29) і рідкісних металів (контур 25, 27). В районі Стародубовський масиву (контур 30). Донський партією ДГКЕ на площі 11 км² проведена зйомка ІНФАЗА - ВП по мережі 200/100 м з апаратурою ЦИКЛ-2. В результаті виконаних раніше електророзвідувальних робіт були встановлені потужність осадових утворень, виявлені зони тріщинуватості, а в Стародубовського масиву виявлені аномалії поляризуємості не з'ясованої природи, частково збігаються з аномаліями провідності перехідного процесу. Ці роботи показали ефективність, однак виконані на обмежених площах.

Крім того було виконано геохімічна зйомка на мережі 250x50 м з аналізом проб на 10 хімічних елементів. В результаті виявлено ряд ореолів розсіювання міді, цинку, молібдену, але спеціального вивчення не проводилося з огляду на обмежений обсяг геохімічних робіт ефективність їх застосування не зрозуміла.

1.3 Геологічна будова району робіт

1.3.1 Стратиграфія

Район робіт розташований в зоні зчленування Західного і Східного Приазов'я. В геологічній будові району робіт беруть участь породи докембрійського, палеозойського, мезозойського і кайнозойського віку. Найбільш древній в районі робіт є метаморфічна товща порід центрально-Приазовської серії, розповсюджена в межах Західно і Східно-Приазовського блоків і Центрально-Приазовської межблокової зони і нерозчленовані світи

нижнього архею, що складаються з амфіболітів, амфібол-піроксенових кристалосланців, плагіогнейсів біотитових, біотит-амфіболових. Потужність нерасчленених утворень нижнього архею (AR_{1zp}) складає 1100 – 1400 м.

У складі центрально-приазовської серії виділяються темрюнську і сагкинську свити. Породи темрюнської свити (PR_{1tm}) складають крила центрально-приазовської сінкліналі і розкриваються свердловинами і обложеними у західній та Південній частинах Південно-Калчинської площі. Її розріз представлений перешарованими мономінеральними польовошпатовими, слюдистими і гранатовими кварцитами, з графітовими, гранат-біотитовими, біотитовими гнейсами, а також амфіболовими і піроксеновими гнейсами і кристалосланцями, амфіболітами, піроксен-магнітитовими кварцитами. Породи темрюнської свити найбільш поширені на площі досліджень. Вони складають окремі дрібні брахіформні або лінійні структури затиснуті між інтрузіями граносієнітів, габро-анартозитів, гранодіоритів, лужних гранітів. Потужність свити 1700-2100 метрів.

Сагкинська свита (PR_{1sc}) відома на півдні площі досліджень. Характерною ознакою її розрізу є присутність залізистих кварцитів, піроксен-гранітових кристалосланців, мармурів і кальцифірів. Потужність свити 500-2100 метрів.

Ультраметаморфічні, інтрузивні, метасоматичні породи, поширені в районі робіт, відносяться до приазовської та східно-приазовської серій. У складі приазовської серії виділяють приазовський ультраметаморфічний комплекс, який сформувався за рахунок гранітизації утворень нижнього протерозою. У нього входять граніти, плагеограніти, діорити, мігматити різного складу. Частина гранітів цього комплексу анадольські. Спостерігається чітка приуроченість областей максимального розвитку граніту і пісків комплексу до антиморфним структурам. У складі граносієнітового інтрузивного комплексу виділяють дві групи порід. До першої групи відноситься габро, плагіоклазити, піроксеніти, складають окремі блоки в крайових частинах Володарського лужного масиву. До складу другої групи входять лужні сієніти, граносієніти, сублужні граніти. Широкий розвиток на площі робіт мають дайкові свити нижньопротерозойського віку - лампрофіри, кварцові порфіри, діабазы, габро-діабазы, андезитові порфірити, піроксеніти.

Мезозойські утворення мають обмежене поширення в районі робіт і відомі лише в межах западин.

Відкладення верхнього тріасу (T_3) складаються з гравелітів, пісковиків червоно-бурих, зеленувато-сірих, з прошарком глини і темно-сірих алевролітів. Потужність цих відкладень змінюється від 0 до 156 м. В радіусі нижньої

крейди (K_1) виділяють піски сірі кварцові, алевроліти сірих з залишками флори, кварцовий піщаник на гідрослюдисто-хлоритовому цементі.

Потужність нижньої крейди варіює від 0 до 26 метрів. Відклади верхньої крейди (K_2) представлені крейдою, опоками білими, сірими з обуглившимися з залишками рослин, пісками, пісковиками сірими кварцовими. Потужність відділу змінюється від 0 до 100 м.

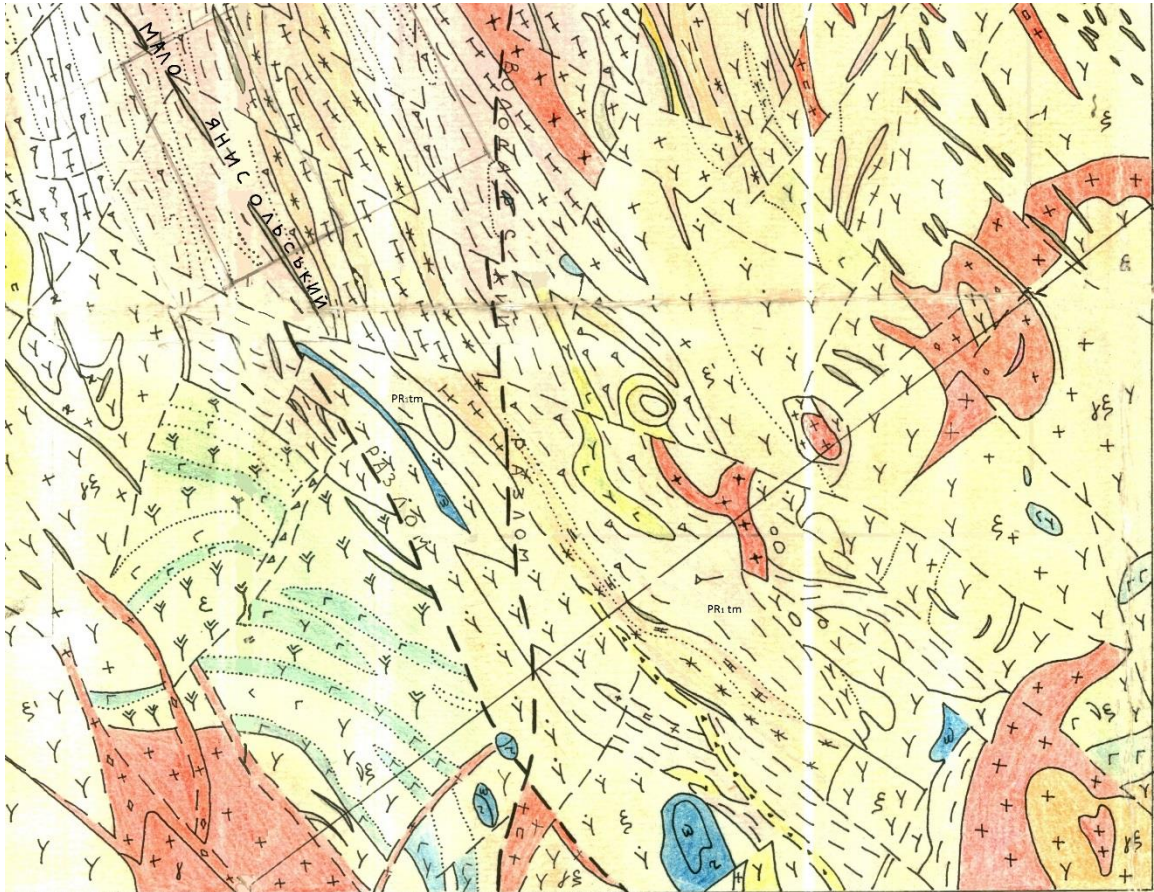


Рисунок 1.2 – Фрагмент геологічної карти району робіт

Кайнозойська ера складається з неогенової та четвертинної систем. У складі неогенової системи виділяють міоценовий і пліоценовий відділи. Відклади міоцену представлені глинами темно-сірими, чорними з тонкими прошарками алевристих пісків, глинами зеленувато-сірими, пистроцетними, кварцовими пісками, брудно-сірими, різно-зернистими, пісковиками, спостерігається перешарування вапняків органічних, з пісковиків известковистих, карбонатних глин, кварцових пісків. Потужність відділу від 0 до 116 метрів.

Відкладення пліоцену представлені глинами сірими, темно-сірими, коричнево-зеленувато-сірими вапняками, червоно-бурими з прошарками зеленувато-сірих глин і різнозернистих кварц-польовошпатових пісків, також

піщаником темно-сірим залозистим. Потужність пліоценових відкладень змінюється від 0 до 153 метрів.

Четвертинні відклади представлені лісовидними суглінками, суглінками світло-темно-коричневими, бурими ґрунтами, галечниками. Потужність цих відкладень від 0 до 47 метрів.

1.3.2 Тектоніка

Район робіт розташований в області зчленування Приазовського геоблоку, Донбасом з одного боку, і на стику таких великих структур, як Східно-Приазовська міжблокова зона і Східно-Приазовський блок.

Центрально-Приазовська міжблокова зона являє собою досить складну складчасту структуру. В її межах виділяються лінійні і брахіформні складки, спостерігаються надвижні дислокації. Найбільш великою складчастою структурою району робіт є Центрально-Приазовський (Мангульський) синклінорій, розташований між р.Бердою і р.Кальчиком. Ділянка робіт розташована в межах східного крила цього синклінарія, сильно ускладненого поруч складок другого і вищого порядків. Складки найрізноманітніші за формою і орієнтуванні їх шарнірів. Падіння крил їх, як правило, круте.

В межах Південно-Кальчинського району виділено найрізноманітніші типи розломів: насуви, скиди, зсуви, тріщини. Розломи глибоко закладені, мають важливе, принципове значення у формуванні геологічної будови району, мають субмеридіальну північно-східний і північно-західний напрям. До регіональних розломів північно-східного напрямку відносяться Володарський і Кременівський, а з розломів північно-західного напрямку – Мало-Янисольська тектонічна зона.

Володарський розлом має явні ознаки скидання. Він має складну кулісообразна будова і, можливо, є одним із елементів великої розривної структури. Аналогічним розломом є Кременівський.

Мало-Янисольська тектонічна зона має ширину близько 5 км. Це велика довгоживуча тектонічна структура, вздовж якої пройшли інтенсивні процеси мігматизації, впровадження деяк різного складу.

Розломи вищих порядків переважно представлені майже рівномірною мережею скидання – зсувів північно-західного простягання. Вздовж основних систем розломів виявлені багаточислені тріщини оперення, складки волочіння.

Дизьюктивні порушення за віком поділяються на архейські та протерозойські, і альпійські. Розломи стародавнього закладення нерідко

представлені потужними зонами мілонитизації і дроблення. Зазвичай вони північно-західного простягання і мають круте падіння. У наступні цикли тектогенезу зон пов'язані прояви дайок основного складу. Найбільш крупними тектонічними зонами є Мало-Янисольська і Володарська. До вузлу їх перетинів приурочений Південно-Кальчинський масив, який належить багатьма дослідженнями до типової тріщинної інтрузії.

1.3.3 Корисні копалини

Східно-Приазовська зона характеризується великою кількістю проявів рідкісних металів-ніобію, цирконію, молібдену і титаномагнетит-апатитових руд. Ряд проявів ніобію, берилію і титаномагнетитових родопроявів пов'язаний з Новоянисальським гранітним масивом.

За даними літогеохімічної зйомки в породах темрюнської свити виявлені численні точки розсіяної мінералізації хальнофільної і рідкоземельної групи низької концентрації. У зонах тектонічних порушень, проплітизації і карбонатизації по породах темрюнської свити відрізняється підвищена мінералізація сульфідів заліза, титаномагнетиту, срібла, вольфраму, міді. Аналогічна мінералізація спостерігається в зонах розвитку порід дайкової серії.

Геохімічна спеціалізація порід сагнинської свити складна, але представляє значний інтерес. Коматитові горизонти мають зараження нікелем 0.07%, міддю 0.1% і сріблом 2 гр/т. Амфіболітові горизонти містять підвищений вміст фосфору (до 2.6%). Карбонатні утворення сагнинської свити можуть бути перспективними на пошук статиформних родовищ рідкісних металів – титаномагнетиту, вольфраму, молібдену. Отримані металогенічні дані дозволяють ставити питання високої значимості пошукових утворень сагнинської свити.

За результатами метогеохімічної зйомки на вторинних ореолах розсіювання внутрішня частина Кременівського масиву характеризується підвищеним фоном рідкісних металів: ніобію, титаномагнетиту, цирконію, церію, молібдену.

В зоні Мало-Янисальського розлому за результатами метогеохімічної зйомки виявлені численні висококонтрастні ореоли міді. Обстеження аномалії та засвідчення глибинним метогеохімічними випробовуваннями показали, що джерелами ореолів можуть бути дайки діабазових порфіритів. Враховуючи високу контрастність ореолів (0.15%Cu), дайковий пояс Мало-Янисальської зони може бути рудоконтролюючим об'єктом мідної і, можливо, золоторудної мінералізації.

Виявлені деякі горизонти осадових відкладень, що представляють інтерес при пошуку розсипних родовищ. Горизонт пісків неогенового віку становлять інтерес для пошуків розсипних родовищ отриманих копалин.

Численність метогеохімічних аномалій зовсім не означає множинність родовищ отриманих копалин. За даними метогеохімічної зйомки виявлено 15 перспективних метогеохімічних аномалій. З них вольфраму з вмістом 0.1%; ніобію – до 0.15%; рідкісних земель царявої групи з вмістом до 0.03%; міді, молібдену, цинку з максимальною кількістю міді 0.04%, цинк – 0.1%; молібден – 0.1% і одна аномалія з відсотковим вмістом фосфору. Мінеральні форми і геологічні положення аномалій не вивчено.

Узагальнюючи вищевказані дані Східно-Приазовська зона характеризується великою кількістю проявів рідкісних металів – ніобію, цирконію, молібдену і титатномагнетит-апатитових руд. Через складну спеціалізацію порід сагнинської свити, вона представляє значний інтерес, адже отримані металогенічні дані дозволяють ставити питання високої значимості пошукових утворень сагнинської свити. У зоні Мало-Янисольського розлому були виявлені числені висококонтрасні ореоли міді, дайковий пояс цієї зони може бути рудоконтролюючим об'єктом мідної і, можливо, золоторудної мінералізації. Також ці місця становлять інтерес для пошуку родовищ титанномагнетитових руд.

1.4 Аналіз фізичних властивостей гірських порід

Таблиця 1.1 Зведена таблиця фізичних властивостей гірських порід

Назва порід	Кількість визначень	Щільність $\sigma \text{ г/см}^3$			Магнітна сприйнятливість $4\pi \times 10^{-6}$ од. СІ	Залишкова намагніченість 10^{-6} А/м
		Min	Max	Середнє	Середнє	Середнє
1	2	3	4	5	6	7
Гнейс біотитовий	71	2.51	2.98	2.66	-	147
Гнейс амфібол-біотитовий	1	2.91	2.91	2.91	3100	36
Гнейс амфіболовий	58	2.59	2.96	2.71	-	197
Гнейс амфібол-піроксеновий	5	2.79	2.94	2.85	-	659
Гнейс піроксеновий	20	2.70	3.08	2.93	-	543
Амфіболіт	4	2.61	2.88	2.70	30	327
Кристалосланець амфібол-піроксеновий	5	2.57	2.80	2.70	900	137
Кристалосланець амфіболовий	22	2.37	2.91	2.70	-	118
Мігматит гранітний	59	2.3	2.84	2.64	-	89
Мігматит діоритовий	15	2.60	3.08	2.85	2050	338
Гранодіорит біотитовий	61	2.52	3.17	2.77	-	473
Граніт нерозчленований	39	2.56	2.74	2.63	-	64
Граніт біотитовий	8	2.55	2.61	2.64	-	458
Плагіограніт	6	2.49	2.75	2.59	-	0
Граніт лужний	26	2.58	2.68	2.59	-	9
Граніт апатито-пегматоїдний	45	2.15	2.78	2.63	424	261
Габбро-діорит	15	2.61	2.81	2.73	3200	488
Діорит	112	2.51	3.35	2.78	-	309
Сієніт лужний	32	2.41	2.96	2.68	-	154
Сієніт-біотит-мікроклиновий	2	2.68	2.78	2.73	-	323

Назва порід	Кількість визначень	Щільність $\sigma \text{ г/см}^3$			Магнітна сприйнятливість $4\text{П} \times 10^{-6} \text{ од. СІ}$	Залишкова намагніченість 10^{-6} А/м
		Min	Max	Середнє	Середнє	Середнє
Сієніт біотитовий	4	2.56	2.80	2.69	-	201
Сієніт кварцевий	4	2.51	2.61	2.56	-	126
Сієніт амфіболовий	49	2.57	2.85	2.67	-	186
Габбро-сієніт	90	2.40	3.20	2.74	-	344
Граносієніт	2	2.57	2.62	2.60	1433	6
Лампрофір	20	2.68	3.67	2.92	30	627
Діабаз	5	2.64	3.13	2.89	130	752
Кальцифір	64	2.63	3.13	2.89	30	179
Габбро-андезит	3	2.70	3.06	2.86	-	42
Габбро-анартозит	6	2.84	3.64	3.09	-	975
Габбро рудні	25	2.78	4.02	3.28	18840	3410
Габбро-діабаз	4	2.94	3.69	3.24	-	783
Глини	6	2.00	2.65	2.52	-	1
Каолін	1	1.92	1.92	1.92	-	0
Черепашечник вапняк	1	2.51	2.51	2.51	-	0

Породи даного регіону сильно диференційовані за своїми магнітними та щільнісними властивостями. Щільність в межах від 1.92 до 3.28 г/см³. Залишковою намагніченістю в межах від 0 до 3410 10⁻⁶ А/м

До слабкощільних відносяться: каоліни, плагіограніт, граніт лужний. До порід з високою щільністю відносяться: габбро рудні, габбро-діабази, габбро-анартозит, лампрофір, гнейси піроксенові.

Породи з високою магнітною сприйнятливістю: габбро рудні, габбро-діорити, мігматити діоритові. До порід з низькою магнітною сприйнятливістю відносяться: кальцифіри, лампрофіри, діабази, граніт апатито-пегматоїдні, кристаллосланці амфібол-піроксенові, амфіболіти.

За допомогою гравірознавдки та магніторозвідки можна проводити пошуки високощільних порід та порід з високою магнітною сприйнятливістю. Титаномагнетитові руди будуть істотно вирізнятися у результатах від інших порід, що дозволяє ефективно їх вивчати. Через сильну роздробленість порід можна використовувати гравірознавдку та магніторозвідку для отримання даних про особливості геологічної будови району робіт.

2 МЕТОДИКА ТА ТЕХНІКА РОБІТ

2.1 Геологічні задачі

Основні геологічні задачі складають:

1. Геологічне картування ділянки робіт масштабу 1:25 000.
2. Вивчення параметрів залягання титаномагнетитових руд.

Вирішення цих задач буде проходити за допомогою гравірозовідки та магніторозвідки.

2.2 Гравірозовідувальні роботи

Гравірозовідувальні зйомки будуть виконані в масштабі 1:10 000.

Для обчислення проєктної точності гравіметричних робіт і для складання звітної карти з перетином ізоаномал 0.1 мГал при середньоквадратичній похибці, визначення аномалій сили тяжіння в редукції Буге ± 0.04 мГал середньоквадратична похибка визначення спостережених вимірів сили тяжіння - ± 0.03 мГал. Для забезпечення даних вимог необхідно слідувати наступній методиці зйомки.

Зйомка буде виконуватися в два етапи: на першому – розвиток заповнюючої опорної мережі, на другому – спостереження на рядовій мережі.

Каркасна мережа для гравіметричного спостереження на ділянці зйомки вже розбита до початку робіт з точністю спостережень $\epsilon_K = 0.012$ мГал з метою передачі абсолютних вимірів сили тяжіння, а також для обліку сповзання нуля-пункту гравіметра при вимірах на каркасній мережі в якості початкового державного пункту буде прийнятий опорний пункт III класу виставлений Дніпровською геофізичною експедицією.

Опорна мережа, що заповнюється буде розбита по магістралям через 1,25 км с кроком 400 м с похибкою визначення значень сили тяжіння ± 0.02 мГал. Для досягнення такої точності кількість спостережень на кожній точці має складати не менше.

$$N \geq \frac{\epsilon_{\text{пр}}^2}{\epsilon_0^2} = \frac{0,035^2}{0,02^2} = 3,1$$

Обираємо 4 незалежні спостереження

Виміри на опорній заповнюючій мережі будуть проводитися одним оператором з двома гравіметрами з двох кратним повторенням при пересуванні на автомобілі. Виміри будуть виконуватися гравіметром ГНУ-КВ, характерною точністю $\epsilon_{\text{пр}} \pm 0.035$ мГал.

Призначення опорної гравіметричної мережі – передача абсолютних значень сили тяжіння з пунктів каркасної гравіметричної мережі на рядові точки спостережень, а також для обліку зміщення нуля-пункту на рядовій мережі. Крок по магістралям обрали таким чином аби відстань від одного ОГП до іншого не перевищувало часу сповзання нуля-пункту гравіметра ГНУ-КВ, що складає 1,5-2,0 години.

Розвиток опорної мережі буде здійснюватися по мережі 1,25x0,4 км одним оператором з двома гравіметрами з двох кратним повторенням при пересуванні на автомобілі.

Протяжність опорних гравіметричних магістралей складає 15 км чи 38 фізичних точок.

Проектна точність опорної мережі визначається за формулами:

$$\varepsilon_{оп} = \sqrt{\varepsilon_k^2 + \varepsilon_3^2} = \sqrt{0,012^2 + 0,02^2} = 0,023 \text{ мГал}$$

Для досягнення точності визначення спостереження значень сили тяжіння. $\varepsilon_{сп} = \pm 0.03$ мГал передбачається методика роботи одного оператора з двома гравіметрами ГНУ-КВ, з точністю $\varepsilon_{пр} \pm 0.035$ мГал.

Середньоквадратична похибка визначається одиничними вимірюваннями значень сили тяжіння при рядовій зйомці і не має перевищувати ± 0.03 мГал.. Буде оцінюватися по формулі:

$$\varepsilon_{ряд} = \frac{\varepsilon_{пр}}{\sqrt{n}} = \frac{0.035}{\sqrt{2}} = 0.025 \text{ мГал}$$

З відци:

$$\varepsilon_{сп} = \sqrt{\varepsilon_{оп}^2 + \varepsilon_{ряд}^2} = \sqrt{0,023^2 + 0,025^2} = 0,033 \text{ мГал}$$

Для забезпечення проектної точності аномалії сили тяжіння в редукції Буге дорівнює $\pm 0,04$ мГал. Точність визначення висоти точок спостереження, можна визначити з формули:

$$\begin{aligned} \varepsilon_h \sqrt{\varepsilon_B^2 + \varepsilon_{сп}^2} &= \sqrt{0,04^2 + 0,033^2} = 0,022 \text{ мГал} \\ \varepsilon_h &= (0,3086 - 0,0419 \sigma_{п.ш}) \delta_h \\ \delta_h &= \frac{\varepsilon_h}{0,3086 - 0,0419 \sigma_{п.ш}} = \frac{0,022}{0,3086 - 0,0419 \times 2.3} = 0.10 \text{ м} \end{aligned}$$

Таким чином точність визначень висот повинна доівнювати 0,1м.

В аномальні значення буде внесена поправка за рельєф в радіусі 2 км.

Обробка в польовий період буде полягати в обчисленні рейсів опорної гравіметричної мережі, визначенні спостережень обчислень сили тяжіння, аномалій Буге без врахування поправок за вплив рельєфу.

Для досягнення проектної точності рядової мережі попередньо створювалася опорна мережа. Заповнює опорна мережа густотою 1 пункт на 7 квадратних кілометрів попередньо була розвинена партією опорної мережі ДГП Дніпро-геофізика від каркасних пунктів III класу. На опорних пунктах отримано 4 незалежних спостереження. Вимірювання виповнилося за одноразовою методикою короткими ланками, що спирається на пункти каркасної мережі III класу або заповнює мережі.

Для визначення контролю точності спостережень рядової мережі передбачається 8% повторних спостережень від звичайного числа координатних точок, які можуть виконуватись як у процесі рядових спостережень так і в окремих контрольним профілем. Рядова мережа буде розбиватися ланками, довжина однієї ланки 1.25км. Абсолютні відмітки рядових спостережень будуть отримані в результаті технічного нівелювання. Точність визначення ± 0.1 см на 1 км. Рядові спостереження будуть виконуватися при пішому пересуванні ланкою на опорних пунктах

Згідно вимогам «Інструкції з гравірозовідки» перед початком польових робіт і в процесі їх виконання будуть проводитись випробування апаратури з метою визначення оптимальних режимів роботи гравіметром. Для цього необхідно один раз в місяць проводити вимірювання на еталонному профілі. Перед початком рейсу проводиться перевірка рівнів. Перший відлік необхідно брати після часу встановлення відліку, яка визначається перед початком роботи.

Для оцінки якості зйомки проводилися незалежні контрольні спостереження (за проектом не менше 7,6%), фактичний обсяг контролю. Висоти всіх гравіметричних точок визначені технічним нівелюванням.

Точність гравіметричних вимірювань забезпечувалася градуванням, визначень поправочних коефіцієнтів і регулярними випробуваннями стабільності показань у процесі польових робіт. Градування приладів здійснювалася щорічно в лабораторії вимірювальної техніки ЦГЄ перед початком польового сезону на спеціальному полігоні, відтестувати партією опорної мережі II класу СРГЄ. Одночасно визначалися поправочні коефіцієнти для ціни поділки відлікової шкали за температурного впливу, а також максимальна відносна поправка за нелінійність відлікової шкали на установці УЄГП – 2. Ціна поділки кожного гравіметра визначена з відносною

середньоквадратичною похибкою не більше 0,005 мГал, що забезпечує вимірювання прискорення сили тяжіння без систематичних помилок у діапазоні до 80 мГал. У Донецькій області діапазон не перевищує 25 – 30 мГал.

Випробування стабільності роботи гравіметрів в процесі польових вимірювань здійснювалося на спеціально створеному еталонному профілі на ділянці робіт. Визначалася середньоквадратична похибка одиничного спостереження, встановлювалася оптимальна тривалість ланки, забезпечуючи проектну точність вимірювань 0,055 мГал.

Контроль вимірів на пунктах здійснювався повторними спостереженнями в незалежних рейсах. В результаті гравіметричні вимірювання відповідають вимогам робіт.

2.3 Магніторозвідувальні роботи

Магніторозвідка буде проводитися спільно з гравіметричною зйомкою 100x50м. Для забезпечення точності зйомки передбачається використання прибору з чутливістю відліку 1нТл. Для обліку магнітних варіацій ΔT буде використаний прилад ММ-60 в автоматичному рішенні на базі партії.

Методика проведення магніторозвідувальних робіт аналогічна методиці гравіметричній зйомці. Магнітна каркасна і опорна мережа об'єднана з гравіметричною каркасною та опорною мережею.

На кожній каркасній точці буде виконано два спостереження одним приладом з 100% повторенням при пересуванні на автомобілі.

Рядова зйомка буде виконуватися за попередньо підготовленими просуваннями по мережі 100x50м з витратою на ОМП.

Для забезпечення проектної точності магнітна зйомка буде проводитися у два етапи. На першому етапі – спостереження опорній мережі 1,2x1,2 км, всього 14 пунктів. На другому етапі – розбивання спостережень за мережею 100x50 м.

Такі спостереження дорівнюють 5 нТл, на опорній мережі 3 нТл, на рядовій 4нТл.

$$m_a = \sqrt{m_0^2 + m_p^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5 \text{ нТл}$$

Спостереження на опорній мережі виконуються окремими ланками з двократним повторенням.

На рядовій мережі будуть відбуватися за рейсовою методикою, довжина ланки рейсу 7.5 км.

Середньоквадратична похибка визначення площі ΔT на рядових точках будуть визначатися за формулою:

$$m = \sqrt{\frac{\sum \sigma^2}{(N-P)}}$$

Контроль здійснюється як із заходом на сусідні профілі під час спостережень, так і по незалежним профілям.

За магнітометричним профілем, поєднаним з гравіметричним, зйомка буде виконана з кроком 50м.

Контроль магнітометрів буде виконуватися два рази 6 місяців по спеціально розбитому профілю.

Обробка матеріалів магнітних спостережень полягає у обчисленні і зв'язці рейсів опорної і рядової мережі з введенням поправок за нуль-пункт, магнітних варіацій і нормального градієнту.

У результаті зйомки будуть побудовані карти аномальних значень ΔT з перетином ізодинам 10нТл масштабу 1:10 000.

2.4 Топогеодезичні роботи

Для топогеодезичного забезпечення гравіметричних зйомок необхідно виконувати наступні види топогеодезичних робіт:

1. Перетин в натуру розташування опорних і рядових гравіметричних пунктів.
2. Закріплення пунктів комплексними та величинами.
3. Визначення висот і координат пунктів.
4. Визначення відносних перевищень місцевості навколо пунктів спостережень з метою обліку впливу рельєфу.
5. Складання основи для гравіметричної карти.
6. Технічний контроль і оцінка точності роботи.
7. Вирубка визирок шириною 0,5м.
8. Комплексна обробка матеріалів.

Згідно «Загальних положень з топогеодезичному забезпеченню ГРР» 1974 рік середньоквадратична похибка визначення координат пунктів відносно Державної геодезичної мережі не більше ± 4 м.

З метою створення приватної опори для розбивки мережі профілів передбачається прокладення 4 паралельних магістралей і 6 сполучних профілів.

Відстань між магістралями і профілями дорівнює 2км (всього 3 магістралі) і 100м між профілями (всього 35 профілів). Розмір ділянки 12х6 км.

Прив'язка до Державної мережі магістралей площею зйомки буде проводитися теодолітними ходами з паралельною розбивкою мегнтона з допомогою мірного шнура через 100м. Умова нев'язки не має перевищувати $\pm 1\sqrt{n}$, де n – кількість кутів.

По всіх магістралях площею гравіметричної і магнітометричної зйомки будуть прокладені ходи теодолітного невілювання. Середньоквадратична похибка визначень висот на рядових точках не має перевищувати 0.1м.

Відстань від інструменту до рейки не має перевищувати 100м. Рекомендується застосування двосторонньої чотирьох метрової рейки. 25% площ покриті лісом, передбачається прорубка вирізок шириною 0.5м в об'ємі 25% від всієї кількості розбитих профілів і магістралей.

2.5 Обробка результатів спостереження

Як вже відмічалось вище зйомка масштабу 1:10 000 обмежується точністю визначення аномалії сили тяжіння з помилкою ± 0.04 мГал, що дозволяє впевнено функціонувати аномалії амплітудою 0.1 мГал.

Проте не дивлячись на необхідну високу точність гравірозувальних робіт, що відповідає масштабу 1:10 000 вивчаємих аномаліоутворюючих об'єктів на ділянці, мережа може бути розбита до щільності 200х100м (200 точок на 1км²).

Точність магніторозвідки $\pm 3\text{нТл}$ – це можливість протонних магнітометрів.

2.6 Прилади та обладнання для виконання робіт

Для проведення гравірозувальних робіт було використано гравіметри ГНУ-К1. Вимірювання на рядовій зйомці проводилося гравіметрами ГНУ – КС №337, ГНУ – КВ №87, ГНУ – К1 №149, ГНУ – К2 №844.

Для проведення магніторозувальних робіт використовувались магнітометри М-33.

Пересування буде відбуватися за допомогою автомобілю.

3 КАМЕРАЛЬНА ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

3.1 Камеральна обробка матеріалів зйомки

3.1.1 Камеральна обробка гравіметричних вимірювань

Камеральна обробка матеріалів проводиться на двох етапах: поточна та камеральна. Поточна обробка повинна забезпечувати безперервний контроль якості та отримання попередніх результатів зйомки. Тоді як камеральна обробка матеріалів виконується після завершення польових робіт в камеральний період. Вона включає розрахунок поправок за впливу рельєфу місцевості, уточнення щільності проміжного шару. Обчислення аномалій сили тяжіння з різноманітною щільністю проміжного шару, обробка вимірів з гравіметром, вирівнювання гравіметричних вимірів, побудова карти ізоаномал.

Нормальне значення сили тяжіння обчислюється за формулою Гельмерта.

$$\gamma_0 = 978030(1 + 0.005302 \times \sin^2 \varphi - 0.000007 \times \sin^2 \varphi) - 14 \text{ [мГал]}$$

Тут φ – географічна широта пункту спостережень. Поправка -14 введена для приведення до нової Посдамської системи.

Поправка за висоту знаходиться за формулою:

$$P_{\text{вис}} = 0.3086 \times h_{\text{абс}} \text{ [мГал]}$$

Аномалія у вільному повітрі обчислюється для кожного гравіметричного пункту за формулою:

$$\Delta g_{\text{св.в}} = g_{\text{абс}} - \gamma_0 + P_{\text{вис}} \text{ [мГал]}$$

Вводиться також поправка за тяжіння шару між рівнем моря та точкою спостереження. Приймається, що проміжний шар обмежений горизонтальними площинами і притягується в безмежно віддалену точку. Тяжіння безмежного шару не залежить від положення точки над шаром і визначається лише його потужністю. Вплив цього шару має бути вираховано з наблюдьонного поля. Поправка знаходиться за формулою:

$$P_{\text{п.с.}} = -0.0419 \times \sigma_{\text{п.с.}} \times h_{\text{абс}} \text{ [мГал]}$$

Загальна поправка за висоту і проміжний шар називається поправкою Буге і записується:

$$\Delta g_{\text{Б}} = \Delta g_{\text{св.в}} + P_{\text{п.с.}}$$

За результатами вимірювань будується карта аномалій Буге із заданою щільністю проміжного шару. Також головним критерієм оцінювання точності

аномалій сили тяжкості – є середньоквадратична погрішність вимірів, що обчислюється за формулою:

$$\varepsilon_a = \sqrt{\varepsilon_K^2 + \varepsilon_O^2 + \varepsilon_P^2 + \varepsilon_H^2}$$

Де: ε_K – погрішність каркасної мережі;

ε_O – погрішність опорної мережі;

ε_P – погрішність рядової мережі;

ε_H – погрішність за вплив рельєфу.

3.1.2 Камеральна обробка магнітометричних вимірювань

Обробка відбувається так само, як і при гравіметричній обробці у два етапи:

1. Попередня обробка в полі, кожен день.
2. Обробка на базі експедиції із використанням комп'ютерів і пакетів програм.

Обробка вимірів на рядовій мережі:

1. Обчислюються збільшення напруги поля на рядових пунктах відносно опорного пункту.

$$\Delta T_i = T_i - T_{\text{омп}}$$

2. Поправка за дрейф нуля-пункту:

$$f = \Delta T_{\text{наб}} = T_{\text{омп}_2} - T_{\text{омп}_1} - \text{нев'язка вимірювань в кожній ланці.}$$

$$\Delta T_{\text{абс}} = \Delta T_{\text{абсомп}_2} - \Delta T_{\text{абсомп}_1}$$

Де: $\Delta T_{\text{абс}}$ – абсолютне значення T , яке вимальовуються з каталогу твердих пунктів, при розбивці опорної мережі.

Для визначення поправки за нуль-пункт будують графік.

Введення поправки одночасно виключає не тільки дрейф нуля-пункту, але і всі перешкоди, які змінюються лінійно.

Для визначення поправки за не лінійну частину магнітної варіації ($\delta T_{\text{нв}}$) використовують графік варіацій:

$$P_{\text{нв}} = - \delta T_{\text{нв}}$$

Далі визначається поправка за нормальний градієнт поля T , потім визначаються значення поля на всіх точка опорної мережі. Опорна мережа з'єднується у замкнуті полігони і створюється каталог опорних пунктів. У

кінці створюється каталог аномальних значень та абсолютних значень поля в точках рядової мережі. Також в кінці проводять оцінку якості зйомки.

3.2 Обробка вимірів на рядовій мережі

1) обчислюючи приріст в точках шкали щодо вихідного опорного пункту:

$$\Delta T_i = T_i - T_{\text{ОМП1}}$$

Де T_i – спостережуване значення у i -той точці;

ΔT_i – приріст значень аномалії в i -той тоці, вміщує, крім аномального ефекту, різні перешкоди, пов'язані зі зміщенням нуля пункта, зміною температури, варіаціями магнітного поля, змінами нормального магнітного поля.

З цього необхідно обчислити відповідні поправки, щоб врахувати вплив цих перешкод.

2) обчислити поправку за зміщення нуля пункта.

$$F = \Delta T_{\text{СП}} - \Delta T_{\text{ТВ}}$$

$$\Delta T_{\text{СП}} = T_{\text{ОМП2}} - T_{\text{ОМП1}}$$

$$\Delta T_{\text{ТВ}} = T_{\text{абсОМП2}} - T_{\text{абсОМП1}}$$

де $\Delta T_{\text{СП}}$ – приріст спостереженого значення;

$\Delta T_{\text{ТВ}}$ - приріст значень на твердому пункті;

$T_{\text{ОМП2}} - T_{\text{ОМП1}}$ – різниця між спостереженнями на опорних пунктах;

$T_{\text{абсОМП2}} - T_{\text{абсОМП1}}$ - різниця між абсолютними значеннями магнітного поля;

F - нев'язка.

Складається графік поправки за нуль-пункт з якого знімаємо значення нев'язки.

3) Для обчислення поправки за нелінійну частину варіації використовують графік варіації, який записується в момент зйомки на варіаційній станції. Для обчислень також використовується графік.

4) Обчислюємо поправку за горизонтальний градієнт нормального поля, РНГ, або за нормальний градієнт. Для цього необхідна карта нормального поля.

$$P_{\text{РНГ}} = T_{\text{ні}} - T_{\text{нОМП1}}$$

де $T_{ні} - T_{н\text{омп}1}$ - різниця між нормальними значеннями поля на i -тій точці і на першому опорному пункті.

5) Обчислимо виправлення значення магнітного поля $\Delta T_{ні}$

$$\Delta T_{ні} = \Delta T_i + P_{нпi} + P_{нгi} + P_{нвi}$$

де $P_{нвi}$ – поправка за нелінійну частину варіацій в i -тій точці;

$P_{нгi}$ – поправка за горизонтальний градієнт в i -тій точці.

6) Рахуємо аномальні значення поля в кожній точці шкали.

$$\Delta T_a = T_{а\text{омп}1} + \Delta T_{ні}$$

де ΔT_a - аномальне значення магнітного поля в точці шкали;

$\Delta T_{ні}$ - виправлене значення виміряне в кожному пікеті;

$T_{а\text{омп}1}$ – аномальне значення в точці опорного магнітного пункту.

7) Абсолютні значення і аномальні на вихідному опорному пункті вибирають з каталогу твердих пунктів, складених на попередньому етапі обробки.

$$T_{абсi} = T_{абс\text{омп}1} + \Delta T_{ні}$$

На основі ΔT_a складають каталог аномальних значень поля, їх використовують для побудови карт, графіків та ізодинам, значень ΔT_a геомагнітного поля.

8) При обробке нужно оцнить точность съемки:

$$m_a = (m_{\text{оп}2} + m_{\text{o}2} + P_{нп2} + P_{нг2} + \Delta x_2) 1/2$$

де $m_{\text{оп}2}$ – помилка звіту по приладу;

$m_{\text{o}2}$ – помилка зйомки.

Оцінити кожную з помилок практично, дуже складно, тому для визначення помилки зйомки використовують повторні вимірювання на рядовий мережі.

Похибка вимірів на рядовий мережі:

$$m_a = ((\sum \delta \Delta T_{a2}) / 2n) 1/2,$$

де $\Delta T_a = \Delta T_{a2} - \Delta T_{a1}$ – різниця між аномальними значеннями в точках 1 и 2;

n – кількість повторних спостережень.

Повна помилка: m_a

$$m_a = (m_{p_2} + m_{o_2} + m_{k_2})^{1/2}$$

де m_p , m_o , m_k – помилки на рядовій, опорній і каркасній мережах.

3.2.1 Обробка вимірювань на опорній мережі

Методика спостережень на опорній мережі практично ідентична методиці спостережень на рядовій мережі, за винятком відстані між точками і точності.

$$\Delta T_i = T_{i+1} - T_i$$

де T_{i+1} – різниця між значенням в i -той точці і наступної від неї.

Підраховавши ΔT на кожному зв'язку мережі подальшу обробку виконують таким чином. Складають відомість зв'язків. Бракують грубі вимірювання, якщо виконано 4 і більше вимірів на зв'язку і одним виміром різко відрізняється від загальної закономірності. Тоді знаходять середнє значення між узгодженими вимірами, а потім знаходять різницю між середнім і різким підвищенням, якщо вона перевищує потрібну помилку приладу, то отриманий звіт приладу бракується і перемиряється.

Обчислюють помилки вимірювань до зрівнювання.

$$m_{\text{од.вим}} = \pm (\sum \delta^2 / (m-n))^{1/2}$$

де $m_{\text{од.вим}}$ – помилка одиничного виміру;

m – кількість всіх вимірів;

n – кількість зв'язків;

$$m_{\text{зв}} = m_{\text{од.вим}} / (P_{\text{ср}})^{1/2}$$

Де $P_{\text{ср}}$ – середня вага зв'язку;

$$P_{\text{ср}} = m/n$$

$$m_{\text{од.вим}} \leq m_{\text{пр}}, m_{\text{зв}} \leq m_a$$

Якщо не виконується нерівність аналізують відомість і там де δ^2 максимальна виконують перерахунок, з дозволу 2% помилки.

Обчислюються нев'язки полігонів, за методикою вимірювань встановлено що, якщо нев'язка зростає проти годинникової стрілки то нев'язка буде зі знаком "-".

Обчислюють помилки вимірювань після зрівнювання.

Складається каталог опорних пунктів. З карти нормального поля знімаються значення і наводяться до значень відповідної даній епосі.

Камеральна обробка проходить в два етапи. Перший-в полі вимірювання виконані протягом робочого дня повинні бути оброблені протягом наступного робочого дня. При цьому обчислюють аномальні значення поля і будують карти графіків. Ця попередня обробка необхідна для оперативного виконання робіт. Кінцева обробка даних виконується по закінченню робіт, проводять обчислення аномальних значень поля, складають каталоги аномальних значень на твердих пунктах, карти і графіки ізодинам, виконують інтерпретацію магнітних аномалій, складають звіт.

ВИСНОВКИ

В роботі запроєктована гравіметрична та магнітометрична зйомки масштабу 1:10 000 яка повинна забезпечити геологічне картування в масштабі 1 : 25 000 структур контролюючих титанмагнетитових заруднень. Параметри зйомок

А)Гравірозовідка

1. Точність визначення аномалій сили тяжіння в редукції Буге: ± 0.04 мГал
2. Параметри мережі спостереження : каркасна-3, заповнююча опорна-48, рядова-806.
3. Контроль мережі повинен складати 7,6% та мати 62 пункти спостереження.

Б) Магніторозвідка

1. Точність визначення магнітної аномалії складає 5 нТл
2. Параметри мережі спостереження : опорна-14, рядова-3111.
3. Контроль мережі повинен складати 5% контрольна-160 пунктів

Мною було запроєктовано зйомки з такими параметрами які забезпечать рішення таких задач:

1. Побудова геологічної карти з метою пошуку титанмагнетитових руд
2. Вивчення території району робіт

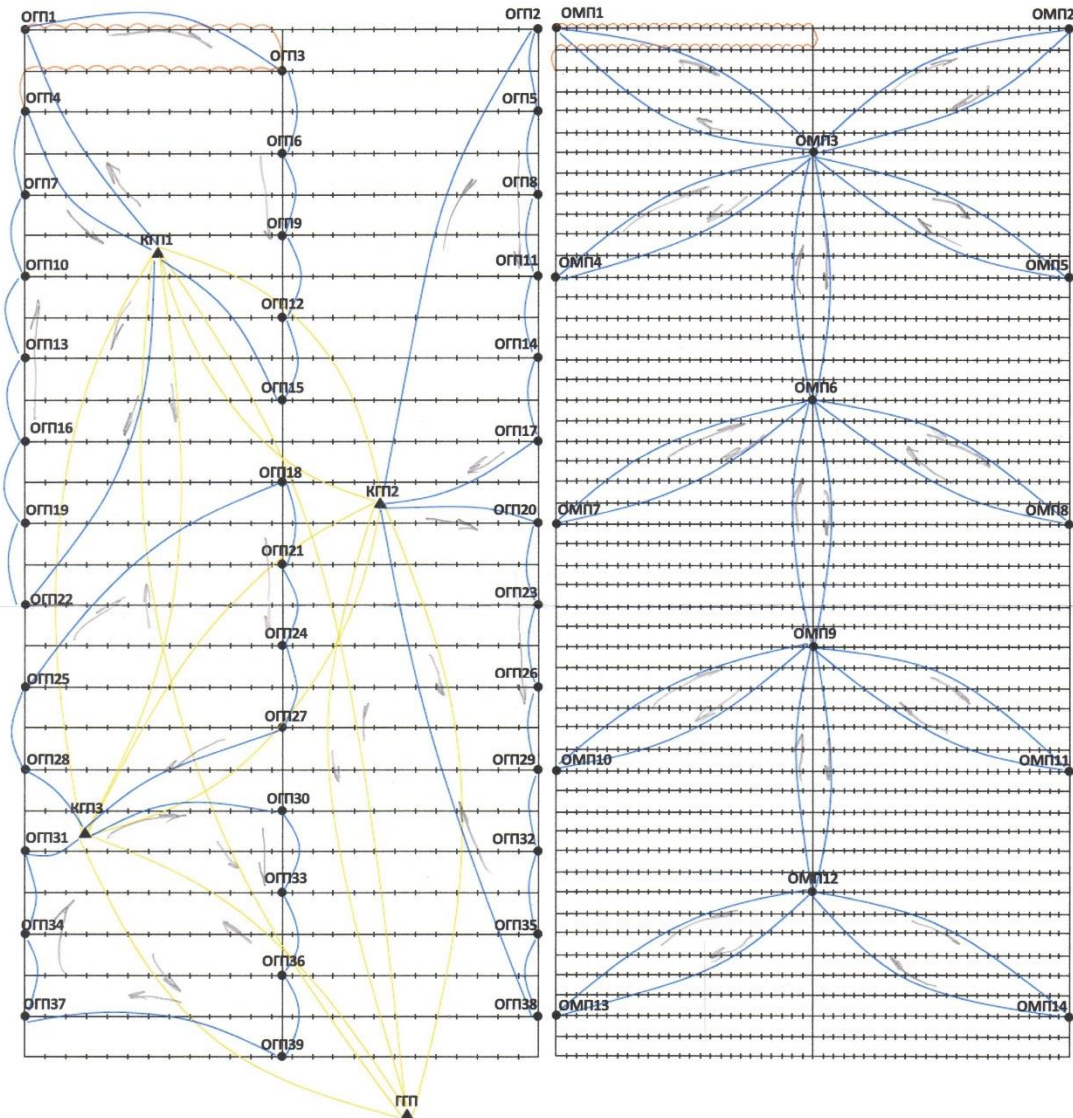
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ

1. Гравиразведка: Справочник геофизика /п/р Мудрецовой Е.А, Веселова К.Е/2-е изд., М.: Недра, 1990. 607 с.
2. Инструкция по гравиметрической разведке. М.: Недра, 1975. 88 с.
3. Инструкция по магниторазведке (наземная магнитная съемка, аэромагнитная съемка, гидромагнитная съемка) /М-во геологии СССР. – Л.: Недра, 1981г. – 263с.
4. «Изучение тектоники докембрия геолого-геофизическими методами» /п/р проф.Тяпкина К.Ф. – М.: Недра, 1972г. – 260с.
5. Магниторазведка: справочник геофизика /п/р Никицкого В.С, Гебовского Ю.С. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Недра, 1990г. – 470с.
6. Сборник отраслевых укрупненных сметных норм на топографо-геодезические и маркшейдерские работы. – М.: Недра, 1983г. – 174с.
7. Справочник укрупненных сметных норм на геологоразведочные работы. СУСИ. Вып. 3. Геофизические работы. Часть 3. Гравиразведка, магниторазведка (наземная) – М.: Недра, 1983г. – 68с.









ГРАФІЧНІ ДОДАТКИ

Графічний додаток 1

Схема спостережень на каркасній, опорній і рядовій мережах для гравітаційної і магнітної зйомок Масштаб 1:20 000



Умовні позначки

 КГП2	- каркасний гравіметровий пункт		- рейси на опорній мережі
 ОГП5	- опорний гравіметровий (магнітний) пункт		- рейси на рядовій мережі
	- рядовий пункт		- лінія профілю
	- рейси на каркасній мережі		- лінія магістралі

Виконав студент групи
103-16-3 Сокотнюк Є.С.

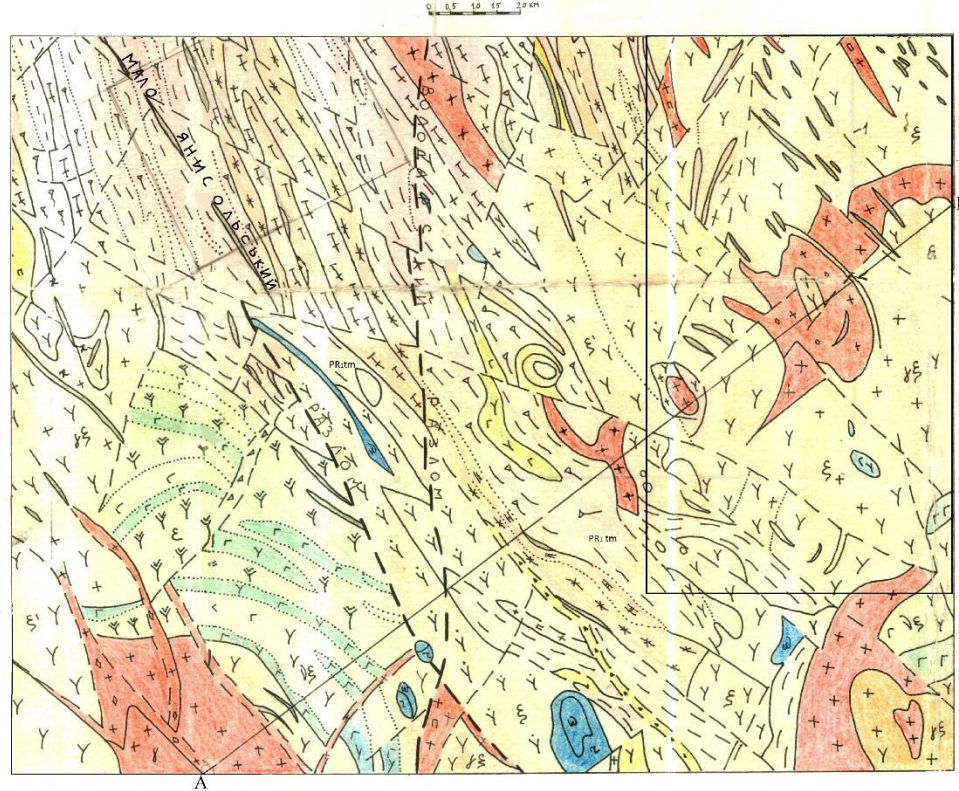
СТРАТИГРАФІЧНА
КОЛОНКА

ГЕОЛОГІЧНА КАРТА
СХІДНОГО ПРИАЗОВ'Я КАЛЬЧІНСЬКОГО РАЙОНУ
МАСШТАБ 1:50 000

Графічний додаток 2

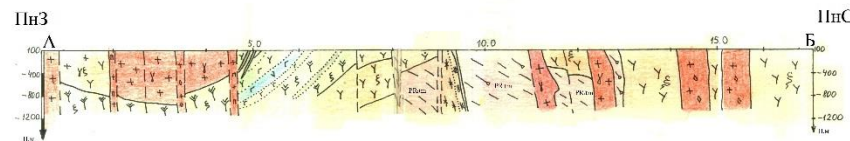
УМОВНІ
ПОЗНАЧКИ:

ЕРА	СИСТЕМА	РАДА	ПЕРІОД	СВІТА	СІМВОЛ ІНДИКАТОРА	ЛІТОЛОГІЧНА КОЛОНКА	ВІСІВНИЙ ІНДИКАТОР	КОРДА ХАРАКТЕРИСТИКА
МЕЗОЗОЙСЬКА	ЧЕТВЕРТИННА							СІЛІНИ, ГРУНИ
	ШЕОГЕНОВА	ЦЕОНОГІ		N ₁		█	0-150	ГЛИНИ СРІ, ЛІСИ СРІ, ІВАРШІ
МЕЗОЗОЙСЬКА	ТРИАСОВА	МОЩЕНІ		N ₂		█	150-170	ГЛИНИ, ПІЩАНИКИ, ПІСКИ
		ВЕХИШІ		K ₁		█	170-186	КРЕЙДА, ОПІЛКИ, ПІСКИ, ПІЩАНИКИ
ПРОТЕРОЗОЙСЬКА	НИЖНІЙ	ЦЕНТРАЛЬНО-ПРИАЗОВ'ЯНСЬКА СЕРІЯ	САКЕТСЬКА	PR		█	186-2100	ГІПСОВІ ПІДШІВКИ З ПРОШКАМИ ГЛИНИ
				SC		█		
				ТВЕРЖИНСЬКА	PR		█	2100-1700
TB		█						
ДОКЕМБРІЙСЬКА	НИЖНІЙ	ДІВЧИНСЬКА	AR			█	1700-950	ГІПСОВІ ПІДШІВКИ З ПРОШКАМИ ГЛИНИ
				dm		█		
ДОКЕМБРІЙСЬКА	ВЕРХНІЙ	ПОРТАЛАНД-ПОПІЛЬСЬКА СЕРІЯ	AR			█	950-700	КРИСТАЛОСЛАНЦІ АМІБОЛІТОВІ, ПРОКСЕНОВІ, ГІПСОВІ, ГІПСОЛІТОВІ, ГІПСО-ПРОКСЕНОВІ, ГІПСООПІЛКОВІ, ГІПСООПІЛКОВО-ПРОКСЕНОВІ, ГІПСООПІЛКОВО-ПРОКСЕНОВО-АМІБОЛІТОВІ
				sd		█		
ДОКЕМБРІЙСЬКА	НИЖНІЙ	МЕГОСЛОНДІНГІД-ІВЕРІЙСЬКА СЕРІЯ	AR			█	1400-1100	ГІПСОВІ ПІДШІВКИ З ПРОШКАМИ ГЛИНИ, ГІПСООПІЛКОВО-ПРОКСЕНОВІ, ГІПСООПІЛКОВО-ПРОКСЕНОВО-АМІБОЛІТОВІ
				sd		█		



[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ ПІСКО-КАРБОНАТОВИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ
[Symbol]	ІЗДАТОВАНИЙ АРХАЙСЬКИЙ СЛАНЦЬ

ГЕОЛОГІЧНИЙ РОЗРІЗ ПО ЛІНІЇ А-Б



Виконав студент групи
103-16-3 Сокотнюк Є.С.

