

Міністерство освіти і науки України
Криворізький національний університет
Кафедра геології та екології

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
за ступенем вищої освіти «Магістр»
зі спеціальності 103 Науки про Землю ОПП Геологія

Тема роботи

«Варіативність вмісту урану в рудних покладах різної товщини та морфології Новокостянтинівського родовища (Кіровоградська область)»

Виконав

магістрант групи НЗГ-23м

Науковий керівник

Нормоконтролер

В. о. завідувача кафедри

Іван ПОЖИДАЄВ

Віталій ХАРИТОНОВ

Олександр ТРУНІН

Світлана ПАНОВА

Кривий Ріг

2024

Криворізький національний університет
Гірничо-металургійний факультет
Кафедра геології та екології
Другий (магістерський) рівень вищої освіти
Спеціальність: 103 Науки про Землю ОПП Геологія

ЗАТВЕРДЖУЮ

В. о. завідувача кафедри _____ Світлана ПАНОВА

« ____ » _____ 20 ____ р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну (магістерську) роботу

Пожидаєва Івана Юрійовича

1. Тема: «Варіативність вмісту урану в рудних покладах різної товщини та морфології Новокостянтинівського родовища (Кіровоградська область)». Затверджена наказом по КНУ № 156с від «19» лютого 2024 р.
2. Термін подання студентом закінченої роботи: «24» листопада 2024 р.
3. Вихідні дані по кваліфікаційній магістерській роботі: аншліфи (6 штук), шліфи (4 штуки), геологічні розрізи 34 (штуки), геологічні плани (12 штук), книга гама-каратажу блоків (1 книжка).
4. Зміст пояснювальної записки: 1) вступ; 2) розділ 1 загальні відомості про об'єкт досліджень; 3) розділ 2 геологічна характеристика родовища; 3.1) геологічна позиція; 3.2) стратиграфія; 3.3) петрографія; 3.4) тектоніка; 3.5) магматизм та метаморфізм; 3.6) метасоматизм; 3.7) гіпергенез; 3.8) корисні копалини; 3.9) огляд інформаційних джерел; 3.10) постановка проблемного питання і наукова гіпотеза; 4) розділ 3 фактичний матеріал і методи досліджень; 4.1) вихідний матеріал; 4.2) методика досліджень; 5) розділ 4 опис рудних покладів; 5.1) стовпоподібні тіла; 5.2) пластоподібні тіла; 5.3) лінзовидні тіла; 6) розділ 5 аналіз та інтерпретація отриманих результатів; 7) висновки.
5. Перелік графічного матеріалу:
Аркуш 1. Схема розташування Новокостянтинівського родовища межах Українського щита.
Аркуш 2. Горизонтальний план горизонту 300 м з розташуванням основних розломів родовища.
Аркуш 3. Вертикальний розріз по 16 вісі з розташуванням головних розломів родовища.

Аркуш 4. Вертикальний розріз по 27 вісі з зображенням рудного покладу номер I поділеного на основні підрахункові площини.

Аркуш 5. Представники стовпоподібних покладів у вертикальних розрізах.

Аркуш 6. Представники пластовидібних покладів у вертикальних розрізах.

Аркуш 7. Представники лінзовидних покладів у вертикальних розрізах.

6. Консультанти розділів проекту:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Харитонов В.М. канд. геол. наук, доцент	19.02.2024	24.05.2024
2	Харитонов В.М. канд. геол. наук, доцент	25.05.2024	24.06.2024
2	Харитонов В.М. канд. геол. наук, доцент	25.06.2024	25.08.2024
4	Харитонов В.М. канд. геол. наук, доцент	26.08.2024	27.09.2024
5	Харитонов В.М. канд. геол. наук, доцент	28.09.2024	21.11.2024

7. Календарний план:

Етапи роботи	Термін виконання
Визначення обсягу необхідних даних	03.03.2024
Збір інформації	25.09.2024
Систематизація даних	15.10.2024
Підрахункові роботи	10.11.2024
Аналіз отриманих результатів	17.11.2024
Написання роботи	24.11.2024

Дата видачі завдання « ____ » _____ 20__ р.

Завдання видав

науковий керівник

Віталій ХАРИТОНОВ

Завдання отримав

магістрант

Іван ПОЖИДАЄВ

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна (магістерська) робота: 56 с., 17 рис., 12 табл., 3 – джерело.

Об'єкт дослідження – п'ятнадцять рудних покладів різної форми та величини Новокостянтинівського уранового родовища.

Предмет дослідження – морфологія, товщина, вміст урану, довжина, об'єм, коефіцієнт рудоносності, протяжність, глибина залягання та орієнтація стосовно тектонічних утворень.

Новокостянтинівське родовище, розташоване в центральній частині Українського щита, вважається найбільшим урановим родовищем у Європі. Розміщене у вузлі перетинання північно-східного Сікучого розлому із серією меридіональних, а також більш пізніх тектонічних утворень північно-східного та північно-західного спрямування, що значною мірою ускладнює геологічну будову родовища. В роботі був проведений аналіз даних, щодо трьох форм рудних покладів представлених на родовищі. Були визначені залежності вмісту корисного компонента від параметричних даних покладів, а саме: довжина, потужність, морфологія, глибина залягання та просторова орієнтація. Були зроблені висновки, в якості знаходження певних зв'язків, щодо розподілу металу в покладах різної форми та розміру. До отриманих статистичних даних, додавалися геологічні коментарі, щодо імовірних причин наявності або відсутності тих чи інших залежностей.

Ключові слова: Український кристалічний щит, уранова руда, параметричні дані, складна морфологія, новоукраїнський гранітний масив.

ЗМІСТ

ВСТУП6

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ8

ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА10

2.1. Геологічна позиція10

2.2. Стратиграфія11

2.3. Петрографія11

2.4. Тектоніка14

2.5. Магматизм та метаморфізм16

2.6. Метасоматоз16

2.7. Гіпергенез18

2.8. Корисні копалини18

2.9. Огляд інформаційних джерел21

2.10. Постановка проблемного питання і наукова гіпотеза21

ФАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ22

3.1. Вихідний матеріал22

3.2. Методика досліджень22

ОПИС РУДНИХ ПОКЛАДІВ26

4.1. Стовпоподібні тіла26

4.2. Пластоподібні тіла33

4.3. Лінзовидні тіла37

АНАЛІЗ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ40

ВИСНОВКИ47

ЛІТЕРАТУРА48

ВСТУП

Новоколянтинівське родовище уранових руд, є найбільшим в Європі. Зростання потреби в енергоресурсах та збільшення частки атомної енергетики підвищують попит на уранову сировину. Родовище перебуває в експлуатації, що дає змогу провести детальні дослідження. Це дозволяє визначити закономірності розподілу урану в покладах різної морфології, а також, додатково удосконалити проектування виробничих одиниць і провести переоцінку запасів.

Сучасні дослідження у вільному доступі, щодо залежність вмісту урану від параметричних характеристик рудних покладів майже відсутні. Лише в звіті, безпосередньо самої Новоколянтинівської шахти, зустрічається інформація з цього питання.

Метою роботи є визначення залежності між вмістом уранового компоненту та параметричних даних покладів в яких він залягає, зокрема їх товщини та форми.

Об'єктом виступили п'ятнадцять рудних покладів, які були представниками різних розмірів з різних глибин та з різних рудних зон. Предметом аналізу були їх: морфологія, товщина, вміст урану, довжина, об'єм, коефіцієнт рудоносності, протяжність, глибина залягання та орієнтація стосовно тектонічних утворень.

Вихідним матеріалом стали геологічні плани та розрізи по родовищу, геофізичні дані та значення вмісту корисного компоненту. Основні параметричні дані визначалися за допомогою програмного забезпечення CorelDRAW, а основні підрахунки відбувалися за допомогою Microsoft Excel. Всього, п'ятнадцять рудних покладів було розбито на 1037 підрахункових площин.

Щодо результатів, то плаstopодібні виявилися найбагатшими, розподіл металу в них рівномірний зі зменшенням в напрямку кінцевої частини. Є найзручнішими для видобування та мають наступну залежність: при збільшені площини поперечного перерізу тіла – падає вміст, та навпаки, а також зменшення вмісту в сторону вищих горизонтів. Стоvпоподібні мають два типи. Перші невеличкі, мають просту будову, в крайових частинах вміст урану підвищений. Другі мають більш складу будову, схожу на скіпетр та поділом на 2 зони, де одна – рудопідвідна, а друга – рудонакопичувальна. Перша має багато забалансової руди та дуже малі потужності, а в другій знаходиться основний вміст металу. За показниками, рудонакопичувальна зона схожа на

пластоподібні тіла. Лінзовидні тіла виявилися найбільшійми. Розподіл показників настільки хаотичний, що знайти закономірності між ними не вдалось. Характеризується постійними перетисками та роздувами. Лише їм притаманний поділ на декілька відокремлених блоків. Мають найбільші значення довжини та протяжності тіла та найменші перспективи для видобутку камерним способом. Притаманні лише для III рудної зони. Спостерігається велика кількість забалансових руд.

Наукове значення роботи полягає у виявленні закономірностей розподілу урану в рудних покладах, що сприяє глибшому розумінню геологічних процесів формування уранових родовищ. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення методик моделювання рудних тіл, прогнозування їхньої будови та якості. Прикладне значення роботи полягає у можливості використання отриманих даних для оптимізації проектування видобувних одиниць, підвищення ефективності видобутку уранової руди та точнішого перерахунку запасів. Результати дослідження можуть бути застосовані у практичній діяльності гірничодобувних підприємств для підвищення рентабельності та зниження виробничих ризиків.

Результати кваліфікаційної роботи пройшли апробацію на науковій конференції 29 листопада у місті Кривий Ріг [2].

Особлива подяка моєму науковому керівнику – Харитонову Віталію Миколайовичу, за теоретичні консультації й професійний підхід до роботи, та головному геологу Новокостянтинівської шахти – Пожидаєву Юрію Євгенійовичу, за передану мудрість, роками накоплену працюючи на цій шахті.

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Новокостянтинівське родовище урану розташоване на території Маловисківського району Кіровоградської області в Україні (рис 1.1). Відстань до районного центру м. Мала Виска – 10 км, а до обласного центру м. Кропивницький – 45 км.

Клімат району помірно-континентальний. Літо тривале, тепле, нерідко посушливе. Зима коротка, м'яка з частими потепліннями. Середньорічна температура повітря становить $+8,3^{\circ}$. Найспекотніший місяць – липень із середньою температурою $+20,8^{\circ}$ і максимальною температурою в окремі роки $+32,7^{\circ}$. Найхолодніший місяць – січень із середньою температурою $-4,8^{\circ}$ і мінімальною до $-18,6$ [4].

Рельєф представляє собою слабо-схолмленну рівнину, посічену яружно-балковою мережею, іноді з невеликими водотоками. Максимальні абсолютні відмітки рельєфу місцевості 230-237 м, а мінімальні – 150-160 м. Гідрографічна мережа розвинена слабо. У північно-західній частині родовища знаходиться верхів'я річки Мала Вись, на півдні – витoki річки Плетений Ташлик. Основну масу води річка отримує за рахунок танення снігів.

Найближчі до родовища залізничні станції: Виска (10 км), Капустине (20 км), Шестаківка (20 км), Плетений Ташлик (13 км). Для транспортування вантажів і руди зі станції Плетений Ташлик до проммайданчика родовища в 1988-1989 роках будували залізничну гілку, але після припинення фінансування робіт рейкову колію було демонтовано. В 2 км на південь від родовища проходить асфальтова автодорога Е50, від якої до проммайданчика прокладено дорогу з асфальтовим і бетонним покриттям.

Водопостачання проммайданчика родовища здійснюється зі свердловини з дебітом близько $18 \text{ м}^3/\text{год}$, пробуреної за 500 м на північний захід від родовища.

В економічному відношенні район родовища сільсько-господарський – виробляє зернові та олійні культури, цукровий буряк і продукти тваринництва. Основна частина промислових підприємств знаходиться в м. Кропивницькому. У районі Новокостянтинівського родовища урану встановлено родовища бурого вугілля, гранітів новоукраїнських на блоки та щебінь. Піски здебільшого глинисті, розвинені майже повсюдно і мають потужність від перших метрів до 30-40 м [5].

2. ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВИЩА

2.1. Геологічна позиція

Район Новоколятинівського родовища розташований у центральній частині Українського кристалічного щита в межах Інгільського тектонічного мегаблоку (рис 2.1). Цей блок являє собою складно-складчасте утворення, що розвинулося з палеопротерозойської геосинкліналі, яка закладена на архейському фундаменті. У межах мегаблоку зазнали метаморфізму й ультраметаморфізму як палеопротерозойські ефузивно-осадові формації, так і породи архейського цоколя. На сході Інгільський мегаблок межує з Придніпровським підняттям, а на заході – з Тальнівським, що є плитами архейської платформи, які обмежують палеопротерозойську геосинкліналь.



Рис. 2.1. Схема геотектонічного районування Українського щита з позначенням на ній розташування Новоколятинівського родовища [3].

2.2. Стратиграфія

Фундамент Новокостянтинівського родовища складається з порід архей-протерозойського віку (AR-PR): гнейсів (метаморфічні процеси), гранітів (ультраметаморфізм), мілонітів, тектонітів і катаклазитів (результат динамометаморфізму), а також альбітитів і сієнітів, сформованих метасоматозом.

Зверху, фундамент перекиваються осадові відклади, а саме: 1) кора вивітрювання – P_1 палеопалеоген (вивітрені породи фундаменту); 2) пісок крупно-гравелітозернистий з уламками кварцу – P_2 мезопалеоген; 3) пісок дрібнозернистий, кварцевий – P_3 неопалеоген; 4) глина темно-коричнева, щільна – P_4 палеонеген; 5) супісок жовтий, пухкий – Q четвертина система (рис. 2.2) [3].

2.3. Петрографія

Гнейси на родовищі зустрічаються серед крупнопорфіробластових гранітів у вигляді лінзовидних останців в межах східного блоку. Тут вони мають північно-східне простягання з падінням на південний схід під кутом 30-50°. Потужність їх від перших метрів до 100 м. Протяжність до 400 м. У меншій кількості останці гнейсів поширені в центральному блоці й лише одиничні помічені в північно-західному блоці родовища. У двох останніх блоках лінзи гнейсів мають північне і північно-східне простягання з падінням на схід, південний схід під кутом 35-50°. Потужність лінз до 30-40 м, за простяганням вони простежені до 50-100 м.

Граніти Новоукраїнського масиву представлені на родовищі головним чином крупнопорфіробластовим різновидом, набагато рідше трапляються дрібнозернисті, аплітоподібні та пегматоїдні граніти. Граніти крупнопорфіробластові складають 80-85%, площі родовища. Вони світло-сірі, рожево-сірі, червонувато-бурі іноді зеленувато-сірі. Складені великими від 0,5-1 см до 2-6 см порфіробластами мікроклін-пертиту та середньозернистою основною масою. Часто спостерігаються нечітко виражена трахітоїдна текстура, зумовлена субпаралельним орієнтуванням табличчастих кристалів мікрокліну. Основна маса гранітів характеризується гетеробластовою, ксенобластовою структурою і має наступний мінеральний склад: кварц – 15-35%, олігоклаз – 15-58%, мікроклін – 8-62%, біотит – 2-16%, гранат – 0-8%, рогова обманка та піроксени – 0-2%.

Номер шару	Потужність шару, м	Глибина залягання шару, м	Абсолютна відмітка шару, м	Геологічний розріз	Стратиграфічний індекс порід	Опис порід
1	0,8	0,8	123,6		Q _w	Грунтово-рослинний шар
2	7,3	8,1	116,3		Q ₁	Супісок жовтий пористий пухкий
3	8,2	16,3	108,1		N ₁	Глина темно-коричнева щільна важка в підшві слабо-піщаниста
4	1,5	17,8	106,6		P ₃ hr	Пісок дрібнозернистий кварцовий
5	10,5	26,4	76		P ₂ bc	Пісок від крупнозернистого до гравелітного з уламками кварцу розміром до 0,7 см
6	2,7	31,1	93,3		e ₃ Mz-Kz	Структурна кора вивітрювання
7					AR-PR ₁	Граніти, Гнейси, Альбітити, Сієніти

Рис. 2.2. Геолого-технічний розріз по дослідній свердловині.

Граніти дрібнозернисті трапляються на родовищі рідко і поширені, в основному, у східному та центральному його блоках. В північно-західному блоці такі граніти відзначаються набагато рідше. Вони утворюють кілька лінзовидних тіл, що зорієнтовані в північному та північно-східному напрямі з падінням на схід та південний схід під кутом 30-50%, потужність від перших метрів до 30-50 м, за простяганням вони витягуються на 100-200 метрів. Макроскопічно це породи темно-сірого, сірого, рожево-сірого кольору, дрібнозернистої масивної або гнейсоподібної текстури, гетеробластової структури. Вони складені кварцом – 18-25%, олігоклазом – 10-55%, мікрокліном – 1-57%, біотитом – 1-18%.

Пегматоїдні граніти трапляються вкрай рідко, спостерігаються лише у східному та центральному блоках родовища і представлені лінзовидними тілами серед круппорфіробластових гранітів. Вони характеризуються крупнозернистою будовою та пегматоїдною структурою з типовими оболонками олігоклаз-альбіту навколо включень кварцу в мікрокліні. Складені граніти кварцом – 15-20%, олігоклаз-альбітом – 5-15%, мікрокліном – 65-70%, біотитом – 3-5%.

Сієніти представляють собою рожево-сірі, червонувато-бурі породи з брекчієподібною, рідше масивною текстурами і порфіробластовою, гетеробластовою, бластомілонітовою, бластокатаклазитовою і катакластичною структурами. Текстури і структури сієнітів успадковані від первинних порід. Мінеральний склад: альбіт по олігоклазу – 10-50%, альбіт та мікроклін – 0-15%, альбіт по кварцу – 0-5%, мікроклін залишковий і новоутворений – 5-65%, кварц – 0-20%, хлорит – 1-20%, епідот – 0-20%, актиноліт – 0-6%, рибекіт – 0-3%, егірин – 0-15%.

Залежно від активності натрію і калію під час метасоматозу, поміж сієнітів виокремлюють три різновиди: 1) сієніти, які утворилися завдяки надходженню натрію; 2) сієніти, які утворилися завдяки приносу калію, витісненого з внутрішньої зони; 3) сієніти, які утворилися завдяки надходженню натрію і калію.

Утворення сієнітів супроводжується істотним переміщенням хімічних елементів. Виносяться кремній, титан, марганець, літій, мідь, стронцій і цирконій. Відбувається перехід закисного заліза в окисне при збереженні загальної його кількості. Привносяться натрій, калій, алюміній, кальцій, вуглекислота й уран.

Альбітити внутрішньої зони сірі, зеленувато-рожево-сірі, червонувато-бурі, до бурих порід з порфіробластовою, гранобластовою, бластокатакластичною і катакластичною структурами та брекчієподібною, очко-сланцевою, масивною текстурами. Утворення альбітитів відбувається з псевдоморфним заміщенням плагіоклазу, мікрокліну, кварцу, та інших порід альбітом. Спостерігається також розвиток альбіту по біотиту і гранату. темнокольорові мінерали заміщуються егірином, рибекітом, актинолітом, хлоритом. Мінеральний склад альбітів такий: альбіт – 60-95%, егірин – 1-20%, рибекіт – 1-15%, актиноліт – 1-15%, хлорит – 1-10%, епідот – 0-25%, флогопіт

– 0-25%, гідрослюда – 0-8%, залишковий і перевідкладений кварц – 0-35%, карбонати – 1-10% (іноді до 20%). Постійно зустрічається залізистий гранат-андрадит – до 4%, сфен – до 4%, гематит – до 10%, мартитизований магнетит – до 5%, мартит, гетит. Зустрічається молокон, лейкоксен, пірит, сфалерит, галеніт, уранові мінерали. Дуже рідко трапляються релікти плагіоклазу і мікрокліну. Акцесорні мінерали - апатит (іноді до 15%), ізотропізований циркон, релікти монациту.

За домінуванням в альбітитах тих чи інших темnobарвних мінералів виділяють егіринові, флогопітові, рибекітові, епідотові, актинолітові, хлоритові різновиди та їх гібриди. Найрозвиненіші егіринові та рибекіт-егіринові альбітити, до яких належать

Найбільш поширені егіринові та рибекіт-егіринові альбітити, до яких здебільшого прив'язане уранове зруденіння. Альбітити утворюють великі тіла складної морфології, потужністю 10-100 м, протяжністю до 1700 м, що простежуються до глибини 1600 м від поверхні.

2.4. Тектоніка

Новокосянтинівське родовище в структурно-тектонічному плані розташоване на межі двох порівняно великих блоків Новоукраїнського масиву. Західного – з характерним для нього північно-східним порушеннями Глодоської та Адабашської систем розломів і Східного – з переважаючими північно-західними порушеннями Крепської системи розломів. На межі блоків проходить меридіональна Новокосянтинівська зона розломів. Різноспрямовані системи розломів сформували в Новокосянтинівському рудному полі розломно-блокову структуру з тектоно-метасоматичними вузлами в місцях перетину цих розломів, до одного з яких приурочено Новокосянтинівське родовище урану.

Новокосянтинівське родовище урану розміщене у вузлі сполучення північно-східного Сікучого розлому із серією меридіональних, найбільш значущими з яких є: Підстильний, Меридіональний, Східний і Сієнітовий. Окрім перерахованих тектонічних порушень на родовищі розвинуті більш пізні розломи північно-східного та північно-західного спрямування, що значною мірою ускладнює геологічну будову родовища [3].

Східний, Сікучий і Сієнітовий розломи вважаються головними на родовищі, вони мають складну внутрішню будову. Наявні змінні значення потужності від перших метрів до 10-20 м. Вони супроводжуються цілою серією субпаралельних тектонічних швів, що узгоджуються за падінням і простяганням з головними розломами. Цими порушеннями (Східним, Сікучим і Сієнітовим) родовище розбите на три блоки. На схід від Сієнітового розлому знаходиться східний блок (третья рудна зона). Між Сікучим і Сієнітовим

розломами розташований центральний блок (друга рудна зона). На північний захід від Сікучого розлому виділяється північно-західний блок (перша рудна зона).

Сікучий розлом перетинає родовище по діагоналі з південного заходу на північний схід. Азимут простягання в південно-західній частині в межах 300-го горизонту становить 50-55°. У центральній частині азимут простягання становить 25-30°. Далі на схід він змінюється до 50°. Падіння круте – на південний схід під кутом 60-75°. Потужність розлому змінюється від перших метрів до 15-20 м. Розлом містить переважно катаклазити, брекчії, інтенсивно подрібнені породи, часто з глинками тертя.

В районі вісей 21-28 (горизонт 300) Сікучий розлом утворює коліноподібну структуру, що розгалужується на три субпаралельні тектонічні зони. Таким чином, у центральній частині родовища утворився клиноподібний блок, що гострим кутом спрямований догори з нахилом у північно-західному напрямку. Формування такого типу структури відбулося внаслідок руху західного блоку в південному напрямку, а східного в північному, з амплітудою в перші десятки метрів.

У північно-східній частині родовища Сікучий розлом стикається з Сієнітовим розломом (горизонт 660), поєднуючись в одну тектонічну зону. Наведені дані вказують на складний характер руху блоків уздовж площини Сікучого розлому, внаслідок чого і були утворені меридіональні зони («Підстилаючий», «Меридіональний», «Східний» і «Сієнітовий»). Водночас із горизонтальними зрушеннями, за площиною Сікучого розлому, відбувалося опускання його лежачого блоку, що й призвело до утворення зони Західного розлому.

Західний розлом можна простежити в західній частині родовища від 12 вісі до 33 протягом 1000 м. Це складно структурована зона, що складається з серії паралельних тектонічних швів. Простягання розлому північно-східне 40-50°. Падає розлом на південний схід під кутом 35-45°. У будові розлому виокремлюють два основні, паралельно розташовані шви, що віддалені на 30-60 м один від одного, а також серію дрібних тріщин. Потужність їх коливається від 2 до 15 м. Вони виконані бластомілонітами, мілонітами, рідше катаклазитами, бластокатаклазитами і брекчіями.

Східний розлом є основним рудоконтролюючим елементом родовища. Він виявлений у східній частині родовища від 1 до 25 осі протягом 1200 м. На північ від 25 осі Східний розлом стикається з Сікучим розломом. Простягання Східного розлому меридіональне, падіння на схід, південний схід під кутом 30-50° (горизонт 300).

На відрізку, обмеженому вісями 6-26, Східний розлом ділиться на два шви з розходженнями до 20-50 м. В районі вісей 15-20 (горизонт 390) і 17-19 (горизонт 480) Східний розлом утворює локальний вигин з коліном на схід, внаслідок чого від вісі 19 на північ Східний розлом змінює напрям з південно-східного на північно-східний з азимутом простягання 25-30°. Паралельно Східному розлому спостерігаються тектонічні порушення у вигляді суцільних

та переривчастих ліній на відстані 20-100 м. Потужність їх рідко перевищує перші метри. Просторове взаємовідношення цих порушень з рудними покладами свідчить про те, що вони нарівні зі Східним розломом, відігравали рудоконтролюючу роль.

2.5. Магматизм та метаморфізм

Амфіболітова фація та лінійна структура, тісно пов'язані з древніми тектонічними утвореннями, що характерні для метаморфічних порід Новокосянтинівської шахти. Прикладами таких порід є мілоніти та бластомілоніти, які мають дрібнозернисту або тонкозернисту структуру та смугасту [3].

Магматична активність родовища, як і всього району, припадала переважно на архейський період, коли сформувався Новоукраїнський гранітний масив. У пізньому протерозої відзначено лише незначний прояв у вигляді дайок діабазів. Ці дайки мають вузьку товщину (50–150 см), темне забарвлення, хлоритизовану структуру, дрібнозернисту текстуру та масивну будову. Інших проявів магматичних процесів у цьому регіоні не було [3].

2.6. Метасоматоз

Лужні метасоматити Новокосянтинівського родовища сформувалися в умовах амфіболітової фації метаморфізму під впливом постгранітаційних розчинів. Ореоли метасоматитів контролюються давніми зонами розломів. На родовищі метасоматити можна простежити за простяганням на 1,8 км, за падінням – на 2 км. Відмічаються до глибини понад 2 кілометри від поверхні. Особливості метасоматичних покладів – їхня морфологія, внутрішня будова, розміри – визначаються як структурними факторами, так і певною мірою первинною неоднорідністю будови вміщувальних порід, у яких розвивався метасоматоз. В результаті цього, в будові метасоматичних покладів зазвичай бере участь серія субпаралельних зон метасоматитів різного складу, що чергуються, а також неповністю перетворених і навіть незмінених вихідних порід. Метасоматичні поклади, загалом мають лінзовидну, пластоподібну і стовпоподібну форму, залягають, як правило, разом з вміщуючими породами, характеризуються складною формою контактів, переривчастістю, збільшенням та зменшенням потужностей.

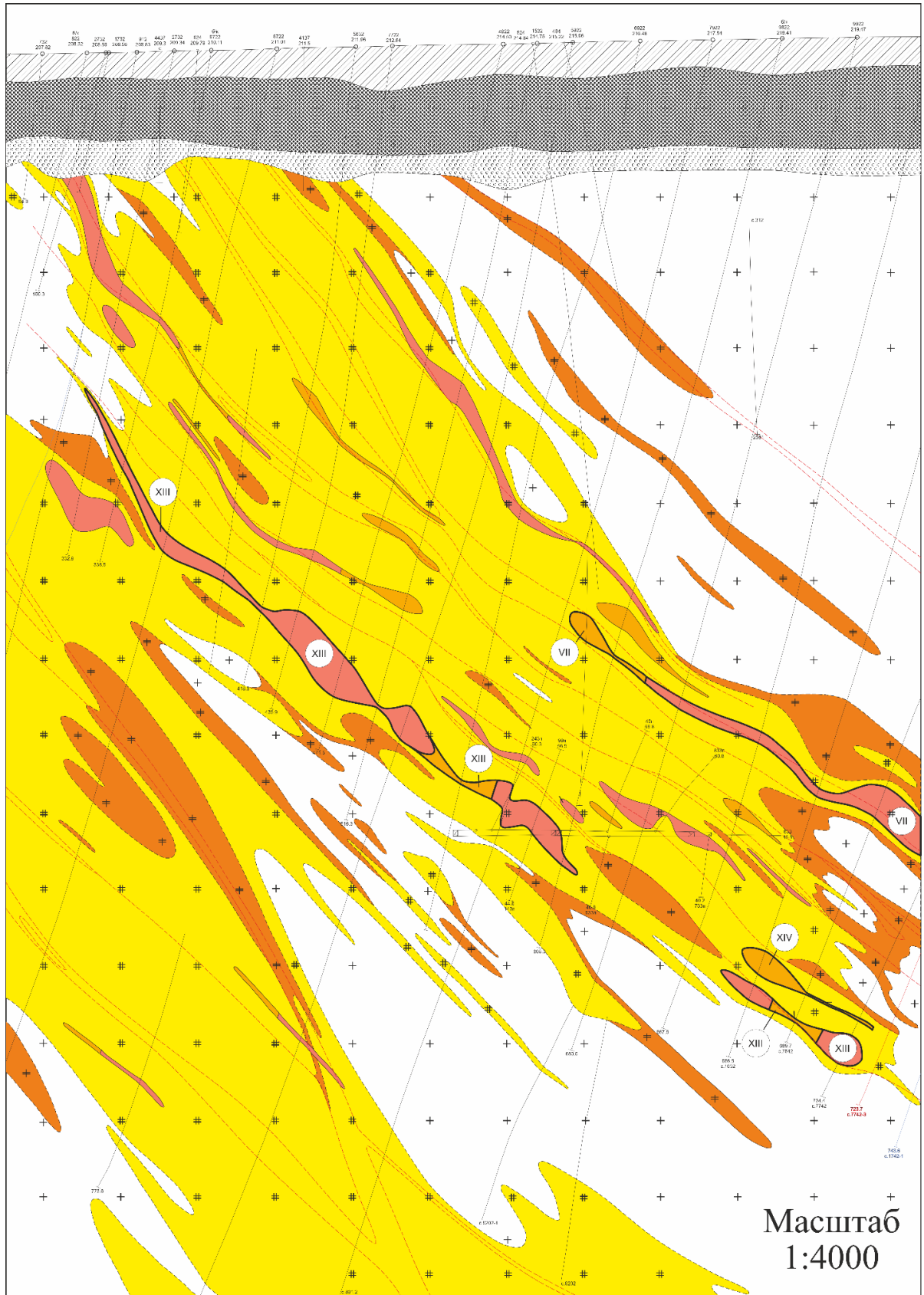


Рис. 2.3. Геологічний розріз Новокосянтинівського родовища по 16 вісі. Масштаб 1:4000 [1].













Легенда до розрізу 16 вісі							
	грунт (Qw), супісок (Q1)		граніт (AR-R1)		гірничя виробка		рудне тіло C1
	пісок дрібнозернистий (P3hr/P2bc)		сієніт (AR-R1)		свердловина		рудне тіло C2
	кора вивітрювання (Mz-Kz)		альбіт (AR-R1)		розлом		рудне тіло, що досліджувалося

Рис. 2.4. Легенда до геологічного розрізу Новокосянтинівського родовища по 16 вісі [3].

2.7. Гіпергенез

Гіпергенез на Новокосянтинівському родовищі проявлений слабо, тому всі уранові поклади розташовані в щільних, невивітрених породах. Це пояснюється тим, що рудоутворюючі процеси відбувалися на значній глибині. Єдиними зонами, де можна спостерігати прояви гіпергенезу, є тектонічні утворення – місця з ослабленою структурою, куди могли проникати вода та повітря. У таких зонах спостерігається вторинна уранова мінералізація у вигляді уранофану [3].

2.8. Корисні копалини

Основною корисною копалиною Новокосянтинівського родовища є уран, що міститься в натрієвих альбітитах. До ключових рудних мінералів цього родовища належать уранові оксиди (ураніт, настуран, давідит), титанати (бранеріт), силікати (коффініт, уранофан), а також мінерали з вмістом урану, такі як циркон.

Уранові руди з первинними неокисленими мінералами на родовищі зустрічаються рідко. Вони, як правило, інтенсивно видозмінені, гідротизовані, інколи вилужені та перевідкладені. Причиною перетворення руд є як і пізні гіпогенні процеси, зокрема карбонатизація руд, так і гіпергенні зміни.

Характер виділення уранових мінералів у рудах переважно тонковкраплений з розміром зерен менше 0,1 мм. Прожилкова мінералізація зустрічається рідко і розміри прожилків незначні. Довжина їх не перевищує 1-2 см, а потужність – від часток міліметра до перших міліметрів. Уранові мінерали, в основному, не мають кристалографічних обрисів. Здебільшого це

дрібні неправильні зерна, що розташовані вздовж темnobарвних мінералів (рис. 2.7) та вздовж тріщин зриву в альбіті. Іноді трапляються кубічні форми зерен уранініту (рис. 2.5), ниркоподібні та коломорфні виділення настурану (рис. 2.6 (а)) та дрібнопластинчасті кристали бранериту. Вторинні уранові мінерали або утворюють псевдоморфози за первинними мінералами, успадковуючи їхні форми, або трапляються у вигляді неправильних виділень (рис. 2.6 (б)), плівок, порошковатих нальотів [1].

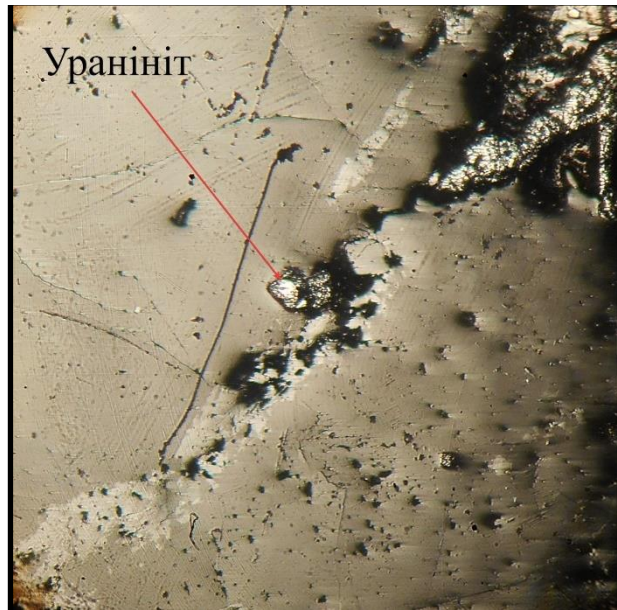


Рис 2.5. Квадратний кристал уранініту. Відбите світло під мікроскопом. Збільшення 50^х. Мікроскоп МИН-5 [1].

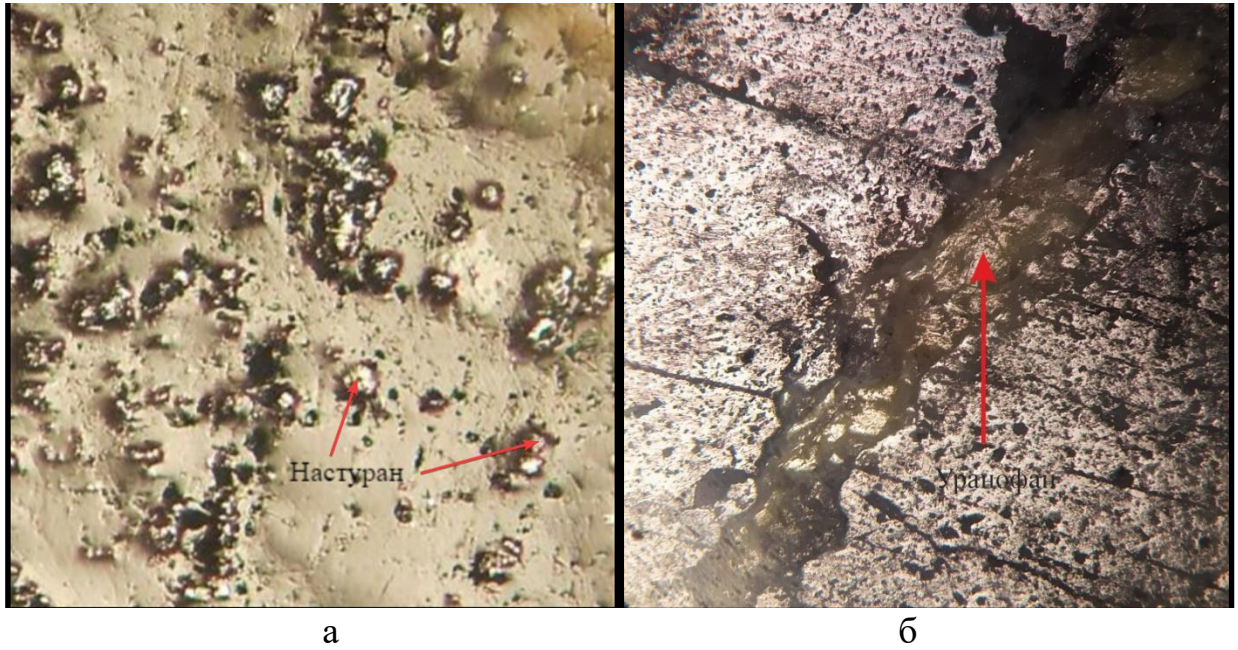


Рис. 2.6. Дрібні округлі, ниркоподібні агрегати настурану (а). Прожилки канарко-жовтого уранофану (б). Відбите світло під мікроскопом. Збільшення 100^x. Мікроскоп МИН-5.

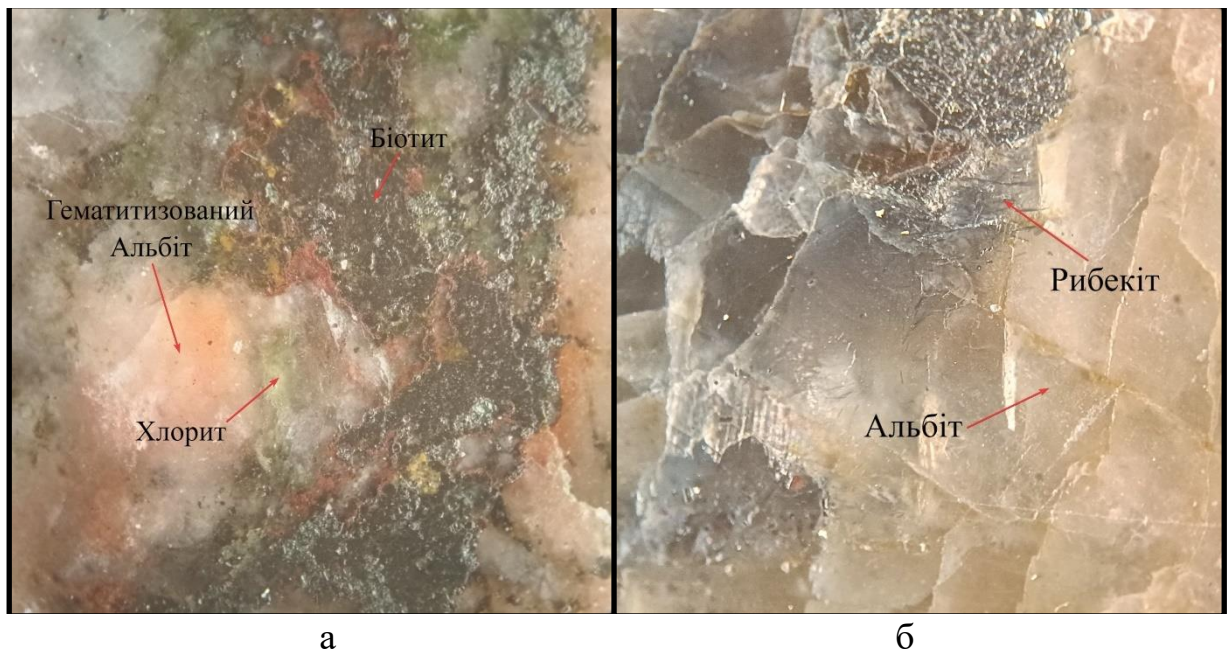


Рис. 2.7. Альбіт рожевого кольору, біотит чорного, хлорит зеленого (а). Альбіт кремового кольору, дрібні луски рибекіту синього (б). Прохідне світло. Збільшення 30^x. Мікроскоп МИН-5.

2.9. Огляд інформаційних джерел

Перед початком написання роботи було проведено аналіз сучасних досліджень, присвячених вивченню уранових родовищ. У результаті з'ясувалося, що аналітичні дані, які б відображали залежність вмісту урану від параметричних характеристик рудних покладів, практично відсутні. Єдиною роботою, що торкається цього питання, є звіт співробітників шахти, яка займалася розробкою Новокосятинівського родовища. Цей звіт був створений ще у 1998 році під керівництвом Шестакова Ю.П. [3]. В ньому подається інформація про мінімальні та максимальні значення вмісту, середні його показники, азимути та кути падіння, приуроченість до тектонічних утворень, протяжність між вісями, безпосередньо, лише по чотирьом рудних покладах родовища.

2.10. Постановка проблемного питання і наукова гіпотеза

З огляду на давність виконання останніх робіт по обробці параметричних даних та морфології покладу, обмежені можливості комп'ютерного забезпечення тих часів (1998 рік) та систематичну невідповідність звітних даних реальним показникам, виникає актуальна потреба у повторному аналізі взаємозв'язку вмісту корисного компонента в покладах із їх параметрами та морфологією. Брак даних в цій сфері може ускладнити ефективне планування видобутку та оцінку потенціалу родовищ.

Передбачається, що існує закономірність між вмістом урану в рудних покладах, морфологією та їх параметричними характеристиками, яка може бути виявлена та описана аналітичною залежністю. Встановлення такої закономірності дозволить розробити методика, здатну підвищити точність прогнозування вмісту урану у рудних тілах на основі параметрів їх залягання.

Ця проблема обрана для дослідження через інтерес до використання математичних і статистичних методів щодо виявлення прихованих закономірностей в даних. Аналогічно тому, як у футболі деякі команди залучають математиків для аналізу величезних обсягів даних для знаходження перспективних гравців, про яких раніше не було відомо, я бачу потенціал у застосуванні подібного підходу для геологічних досліджень.

3. ФАКТИЧНИЙ МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вихідний матеріал

Об'єктом дослідження виступили п'ятнадцять рудних покладів Новокостянтинівського родовища. Критеріями для відбору є: 1) бути представником лише однієї форми без перехідних фаз або утворення гібридів; 2) мати достатній розмір для можливості аналізу; 3) відсоткове співвідношення форм тіл повинне приблизно збігати з відношенням на родовищі; 4) мають розглядатися як найбільші, так і найменш можливі, для підрахунків, тіла. В основі дослідів покладено: 1) графічний матеріал (геологічні вертикальні розрізи родовища масштабу 1:500 побудовані з однаковим кроком і горизонтальні плани родовища того ж масштабу та однаковим кроком); 2) геофізичні дані (гама-каротаж); 3) дані про вміст корисного компоненту; 4) дані про морфологію окремих покладів.

3.2. Методика досліджень

Для досягнення основної мети, додатково, до основного аналізу попарного зв'язку між вмістом металу і форми покладу та металу і потужності, були проведені уточнюючі аналізи зв'язку між вмістом металу, довжиною покладу вздовж вертикальної вісі, горизонтом, вертикальною віссю, площиною вздовж вертикальної вісі, відносним об'ємом та коефіцієнтом рудоносності. Також рудні тіла були повздовжно поділені на початкову, центральну та кінцеву частини.

За морфологічними ознаками, рудні поклади на родовищі, поділяються на три основні форми: 1) стовпоподібні; 2) пластоподібні; 3) лінзовидні. У звіті Новокостянтинівської шахти наводиться опис окремих покладів з зазначенням форми. Також, надається інформація про відсотковий розподіл різних типів форм та можливих відмінностей розподілу металу в крайових частинах. В той же час, чітка термінологія визначення форми – не наводиться. Беручи за основу

тіла з уже визначеною формою (I, IX, XIII), візуально та математично всі інші було визначено шляхом порівняння.

Площа та лінійні параметри покладів визначалися з використанням програмного забезпечення CorelDRAW. Контур покладу обводився за допомогою інструменту «Крива Безьє» (рис 3.1), а площа автоматично вираховувалася за допомогою макросу. Середній вміст корисного компоненту в межах окремого вертикального розрізу визначався як середньозважене даних по свердловинах, які вишиковані по лінії розрізу. Нижче знаходиться формула для підрахунків (3.1):

$$C = \frac{S_1 * C_1 + S_2 * C_2 + \dots + S_i * C_i}{S_1 + S_2 + \dots + S_i} \quad (3.1)$$

де, C – вміст урану у покладі, $S_1, 2, \dots, i$ – площа покладу довкола свердловини по вертикальній вісі, C_1 – вміст металу по даним зі свердловини.

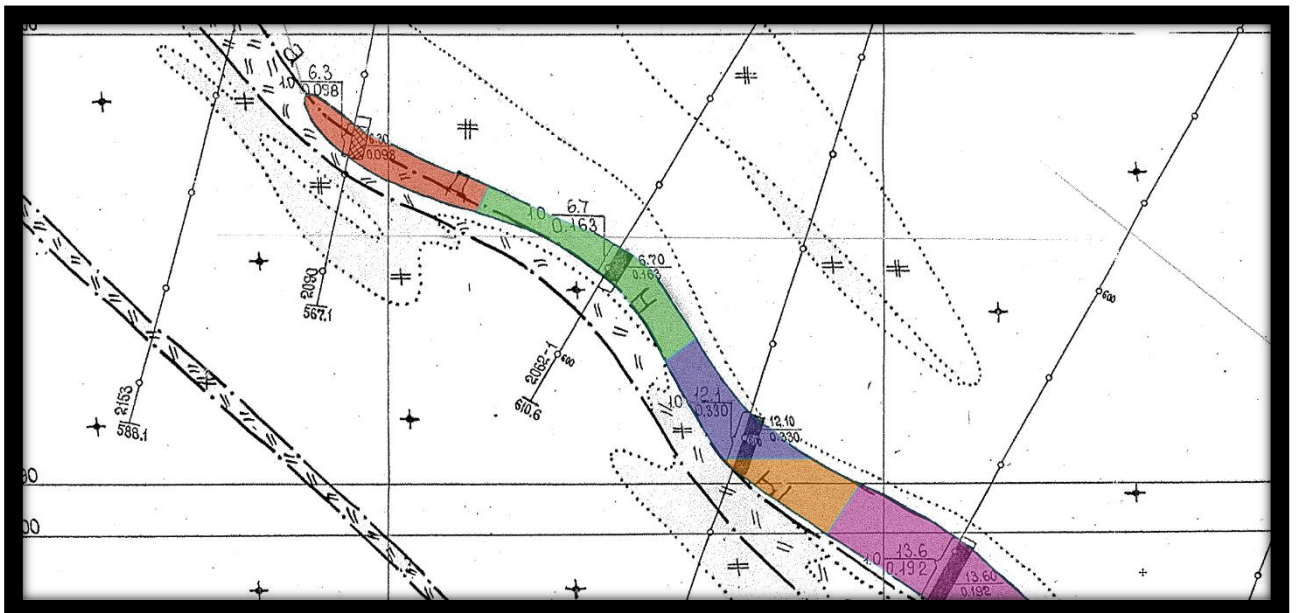


Рис. 3.2. Фрагмент вертикального розрізу з позначеними підрахунковими площинами різним кольором.

Вся отримана інформація заноситься та зберігається в програмному забезпеченні Microsoft Excel (рис. 3.2). Всього, в п'ятнадцятих покладів були визначені 1037 підрахункових площин.

Поклад	Вісь	Горизонт	Свердловина	S	Вміст, %	S*Вміст	Вміст покладу за вісю, %	Вміст покладу, %
IV	19	240/300	2212	150,9	0,078	11,767	0,078	0,063
		300/390	2122	63,6	0,078	4,961		
	18	180/240	3212	61,2	0,079	4,838	0,085	
		240/300	6312	98,1	0,091	8,930		
	17	180/240	9212	158,0	0,040	6,319	0,040	
		240/300	9212	116,1	0,040	4,643		
	16	180/240	3412	10,9	0,042	0,457	0,042	
		240/300	3412	48,8	0,042	2,048		

Рис. 3.3. Таблиця Microsoft Excel з підрахунком вмісту металу у вісі та по покладу номер IV.

Довжина покладу вздовж вертикальної вісі визначалася, як відстань від двох найвіддаленіших його точок вздовж цієї вісі.

Коефіцієнт рудоносності тіла вздовж окремої вісі розраховувався за формулою (3.4):

$$K_B = \frac{S_1 * (l_{p1} \div l_{c1}) + S_2 * (l_{p2} \div l_{c2}) + \dots + S_i * (l_{pi} \div l_{ci})}{S_1 + S_2 + \dots + S_i}, \quad (3.4)$$

де, K_B – коефіцієнт рудоносності тіла вздовж окремої вісі, $S_{1, 2, \dots, i}$ – площа окремого одиничного сегменту, на які розбита площа перетину рудного покладу на вертикальному розрізі, l_p – довжина рудного інтервалу свердловини, l_c – довжина свердловини в межах вертикального перетину покладу.

Коефіцієнт рудоносності окремого покладу визначався за формулою середньозваженого (3.5):

$$K_{\Pi} = \frac{S_1 * K_{B1} + S_2 * K_{B2} + \dots + S_i * K_{Bi}}{S_1 + S_2 + \dots + S_i} \quad (3.5)$$

де, K_{Π} – коефіцієнт рудоносності покладу, $S_{1, 2, \dots, i}$ – площа покладу вздовж вертикальної вісі, K_B – коефіцієнт рудоносності тіла вздовж окремої вертикальної вісі.

Всі розрахунки та побудова діаграм виконані у Microsoft Excel (рис. 3.6).

Так як вертикальні вісі розташовані перпендикулярно до лінії простягання рудних покладів, то в основі повздовжньої зональності лежать вісі. Разом з переміщенням флюїдів з півдня на північ, вони також переміщалися з більш глибоких горизонтів на поверхню і тому правильніше буде приймати за повздовжню зональність середнє значення між вісевою та горизонтальною зональностями, але, водночас проаналізувавши графічний матеріал, було прийнято рішення не приймати дані по горизонтах під час розрахунків повздовжньої зональності. Причиною є періодичні та непередбачувані запливи

рудного тіла до більш низьких горизонтів, що може порушити достовірності даних.

Поклад	Вісь	К	Площа, м2	Площа*К	Кв	Кп	
VI	25	0,53	52,3	27,7	0,67	0,78	
		0,53	441,9	234,2			
		1,00	208,1	208,1			
	24	0,68	10,8	7,4	0,85		
		0,68	1016,6	691,3			
		1,00	990,3	990,3			
		1,00	152,5	152,5			
		1,00	74,5	74,5			
		1,00	6,6	6,6			
	23	1,00	176,7	176,7	0,69		
		1,00	113,6	113,6			
		1,00	149,9	149,9			
		0,16	135,9	21,8			
		0,16	126,0	20,2			
	22	0,73	396,7	289,6	0,78		
		1,00	361,0	361,0			
		1,00	66,6	66,6			
		1,00	129,4	129,4			
		0,60	33,0	19,8			
		0,60	571,5	342,9			
	21	0,40	261,1	104,4	0,40		
	20	1,00	88,2	88,2	1,00		
	19	1,00	123,5	123,5	1,00		
		1,00	15,7	15,7			
			1,00	49,9	49,9		

Рис 3.6. Таблиця Microsoft Excel з підрахунку коефіцієнту рудоносності рудого покладу номер VI.

4. ОПИС РУДНИХ ПОКЛАДІВ

4.1. Стовпоподібні тіла

Стовпоподібна форма – зустрічається у вигляді двох типів. Перший тип має просту витягнуту форму з відносно малими значеннями потужності. Другий тип візуально нагадує витягнутий скіпетр. Він складається з двох частин: 1) рудопідвідна – малопотужна та сильно витягнута, має відносно малий вміст металу, а також велику кількість забалансової руди; 2) рудовміщуюча – коротка з відносно великим вмістом металу, має великі значення товщини. Майже завжди, після рудопідвідної зони йде рудовміщуюча (знизу догори), але іноді після, рудовміщуючої, може знов зустрітися рудопідвідна. Часто, все зводиться лише до двох частин. Математично, відношення між довжиною та потужністю коливається від 1:11 до 1:43. В середньому – 1:26.

Рудний поклад номер I

Поклад номер I розташований в межах 28 та 33 вертикальних вісей, в північній частині родовища. Відноситься до першої рудної зони. Відносний об'єм складає 4%, від об'єму досліджуваних 15 рудних покладів (далі просто відносний об'єм). В горизонтальному плані, тіло знаходиться від 180/240 горизонту до 480/570, що відповідає основним видобувним горизонтам Новокостянтинівської шахти (від 180 до 390). Мінімальне значення довжини становить 223,5 метрів, а максимальна – 388 м. В середньому виходить 290 метрів. Коефіцієнт рудоносності найнижчий з досліджуваних тіл та становить 0,75, тобто 25% рудного покладу припадає на пусту породу всередині. Розподіл значень рудоносності рівномірне, видимі піки або падіння не спостерігаються. Відносні запаси металу, від запасів п'ятнадцяти досліджуваних покладів (далі просто відносні запаси металу), становлять 6,4%. Азимут падіння 130°, кут падіння 43°. Коливання потужності сильне. В межах однієї вісі може складати від 1 м до 42 метрів. Тонка частина відносяться до рудопідвідної частини, в той час, як товста до рудовміщуючої. Середнє значення по покладу становить 7,5 метрів. Вміст урану сильно коливається, від 0,138% (33 вісь – північний край

тіла) до 0,323% (28 вісь – південний край тіла). Центральна частина має більш стабільні значення. Якщо прибрати дві крайові вісі, то коливання будуть слабкими: в межах від 0,177% до 0,238%. Середній вміст урану становить 0,218%, що є досить великим.

Найбільш багата частина знаходиться по 28 вісі. На неї припадає 25% всього металу та 17% об'єму всього покладу. Найбіднішими виявилася 33 вісь з 7% металу тіла та 11% об'єму. Хоч між крайовими частинами є сильна різниця в кількості та вмісті металу, але загалом по покладу, розподіл уранового компоненту досить рівномірний.

Великі значення вмісту для покладу пояснюються тим, що він знаходиться вздовж західного розлому, між тектонічним утворенням та його паралельного відгалуження. Західним розлом виступає основним рудопідвідним, а його відгалуження – рудоконтролююче. Воно, починаючи з 27 вісі, змінює кут нахилу, тим самим розвантажуючи масив в одному місці утворює після нього геохімічний бар'єр, в межах якого з'являється ореол з пониженим тиском в якому з флюїдів відкладався уран утворюючи зону з великим вмістом. Відгалуження знаходиться зверху основного розлому.

Рудний поклад номер II

Поклад номер II знаходиться в районі від 16 до 19 вертикальних вісей, в центральній частині, між двома розломами: великим західним та невеликим паралельним до нього. На відмінну від I-го рудного тіла, II залягає під західним розломом та не дотикається до нього. В даному випадку, західний розлом виступив вже рудоконтролюючим, в той час як паралельний до нього – рудопідвідним. Із-за цього, відносні розміри II-го тіла набагато менші за I, адже кількість поступаючих розчинів була недостатньою. Також, відсутність зони різкого зменшення тиску не дало змогу утворитися ореолу з великою концентрацією урану. Середній вміст металу становить 0,063%, що є дуже мало. Коливання мінімального та максимального значення складає від 0,040% (17 вісь) до 0,085% (18 вісь). Відносна кількість металу – лише 0,1%. Знаходиться в I рудній зоні, в центральній частині родовища. Горизонтально розташований в межах 180/240 та 300/390 горизонтів. Середня довжина тіла 86,5 м. Коливання мінімального та максимального значення довжини малі, від 58,5 м (17 вісь) до 108,5 м (16 вісь). Відносний об'єм становить всього на всього 0,2%. Спостерігається поступове зниження довжини тіла від південних до північних частин. Щодо товщини, то її значення не має повздовжньої зональності. Значення то збільшуються то зменшуються. Середня товщина покладу 2,4 м. Рудоносність тіла дорівнює одиниці. Пояснюються малими розмірами самого тіла. Азимут падіння 128°, кут падіння 47°.

Щодо розподілу металу, то по 16 вісі кількість металу складає лише 5,5%, на 17 вісь 23,9%, на 18 вісь 34,2% та на 19 вісь 36,4%, що вказує на зональність розподілу металу, а саме його збільшення з півдня на північ. Поклад номер II

в межах 16 вісі має найменші розміри 8,1%. В напрямку від півдня на північ, його розміри змінюються наступним чином: 17 вісь – 37,4%; 18 вісь – 25,1% ; 19 вісь- 29,4% [2].

Рудний поклад номер III

Поклад номер III утворився між вісями 5 та 7. Горизонтально знаходиться між 750 та 1020 горизонтами. Із-за великої глибини залягання, кількість перетинів свердловин набагато менша за попередні тіла. Вміст металу коливається від 0,063% (7 вісь) до 0,081% (5 вісь). В середньому – 0,069%, що є малим. Відносна кількість металу становить 0,7%, а відносний об'єм – 1,4%. Коливання товщини складають від 3 м в крайових частинах до 16 м в центрі. В середньому по тілу – 7,8 м. Мінімальне значення довжини – 112,7, м (5 вісь) а максимальне – 279 м (7 вісь). Середня довжина – 195,9 м. З півдня на північ спостерігається збільшення об'єму і довжини тіла та зменшення вмісту металу в ньому. Для 5, 6 та 7 вісей відповідними значеннями кількості металу та об'єму відносно покладу будуть: 1) 20,7% та 17,6%; 2) 34,7% та 33,3%; 3) 44,6% та 49,1%. Найбагатшою виявилася кінцева частина тіла. Коефіцієнт рудоносності дорівнює одиниці. Азимут падіння 128°, кут падіння 50°. Відноситься до I рудної зони. Знаходиться в південній частині родовища.

Відносно тектоніки, поклад утворився на відстані 115 м глибше сієнітового розлому. Близчим є лише невеличкий розлом на відстані у 75 метрів нижче покладу. Імовірно, відносно малий вміст металу пояснюється віддаленістю рудного тіла від основних рудопідвідних розломів.

Рудний поклад номер IV

Рудне тіло номер IV спостерігається в межах з 19 по 25 вісь, що відповідає переходу між центральною та північною частинами родовища. Приурочене до I рудної зони. Горизонтально розташоване від 390 до 750 горизонту, що не припадає на основні видобувні горизонти шахти. Довжина вздовж вісі сильно коливається, від 37,4 м (20 вісь) до 200 м (21 вісь). Середнє значення дорівнює 130,7 м. В крайових частинах спостерігається зменшення довжини, а в центрі – збільшення. Щодо вмісту металу, то його мінімальне значення спостерігається в 21 вісі, а саме 0,050%. Максимальне значення становить 0,282% (19 вісь). Середнє по покладу – 0,095%. Рудоносність тіла дорівнює 0,78, що займає друге місце з кінця за величиною значення. Найменш рудоносною частиною виявилася 23 вісь між 570 та 660 горизонтом зі значенням суцільності рудного покладу у всього лише 0,16. Також, досить невисоке значення (0,4) має 21 вісь між 480 та 570 горизонтом. Відносний об'єм дорівнює 1,8%, а відносний метал 1,2%. Азимут падіння 125°, кут падіння 47°. Поклад має сильні коливання потужностей. Найменше значення –

1,3 метри (21 вісь), а найбільше значення – 14,8 (24 вісь). В середньому по покладу – 6 метрів.

Найбіднішою частиною рудного покладу виявилася початкова. Незважаючи на величезний вміст металу в 19 вісі, його об'єм занадто малий. Всього на початкову частину припадає 10,9% металу та 4,8% об'єму. Далі за кількістю металу йде централь частина. В ній сильно виділяється 22 вісь. З семи вертикальних вісей які перетинають поклад, лише на одну цю вісь припадає 27,1% об'єму та 18,4% урану всього покладу. Відсоток корисного компоненту складає 26,2%, а об'єму – 43,8%. Найбагатшою виявилася кінцева частина. Металу в ній на 68,3%, а об'єму 51,4%.

Тектонічно, поклад розташований прямо у розломі, який є паралельним Західному. Саме рудне тіло локалізувалося у місці звуження цього ж розлому. Імовірніше за все, даний розлом є рудоконтролюючим, а в місці його звуження утворився геохімічний бар'єр. Середня його товщина складає 4 метри. Після звуження він перетворився у тектонічну тріщину. Щодо форми покладу, то лише в районі 24 та 25 вертикальної вісі спостерігається наявність чітко вираженого розподілу тіла на рудопідвідну та рудовміщуючу зони. В II та III тілі, в силу їх невеликих розмірів, не було змоги утворенню двох різних зон. Спостерігається закономірність у розподілі металу. З півдня на північ його кількість збільшується.

Рудний поклад номер V

Поклад номер V залягає в межах від 23 вісі по 29. Знаходиться в північній частині родовища. Горизонтально спостерігається на глибині від 180 горизонту до 570. Азимут падіння 120°, кут падіння 60°. Середній вміст металу становить 0,157%. Мінімальні значення спостерігаються в краєвих вісях 23 та 29, а саме 0,063% та 0,076% відповідно. Максимальний вміст складає 0,199% (27 вісь). Також, крайовим частинам V покладу характерні найменші значення довжини та товщини, а саме 1-2 м товщини, та 26,6 – 81,8 м довжини. Максимальну довжину вздовж вертикального розрізу рудне тіло досягає в 25 вісі (317 м), а максимальну потужність в 28 (19 м). Середнє значення довжини покладу дорівнює 163,2 м. Середня товщина – 7 метрів. Суцільність рудного розподілу складає 0,81. Спостерігається просадка вздовж 26 вісі. Відносний об'єм покладу – 3%, а відносна кількість металу – 3,4%.

Щодо повздовжньої зональності, то початкова частина дуже бідна та мала. На неї припадає лише 0,9% металу покладу та 1,7% об'єму. З півдня на північ, в центральній частині покладу, кількість металу збільшується від 7,16%, потім до 12,13% і в кінці до 38,81%. Об'єм відповідно: 9,8%, 17,6%, та 30,6%. Кінцева частина покладу найбагатша. Металу в ній на 41%, а об'єму на 40,3%. Найвигідніша для видобутку частина покладу розташовувалася в межах всього лише двох вісей, а саме 27 та 28. В глибинному плані від 180 до 390 горизонту.

Обсяг металу цих двох вісей складає 78,9% від усього покладу, а об'єм – 68,9%. Найбіднішими виявилися крайові частини.

В тектонічному плані, рудний поклад знаходиться вздовж відгалуження західного розлому, біля покладу номер I. Дане відгалуження згадувалося при описі I-го тіла. Великий вміст металу пояснюється зміною кута нахилу відгалуження, який утворює в одному місці зону з пониженим тиском, а після – з підвищеним. Зона з пониженим тиском накопичувала в собі метал в той час, як зона з підвищеним стримувала його, тим самим утворюючи геохімічний бар'єр. В даному місці рудний поклад приймає форму схожу на скіпетр, де верхня його частина відповідає рудонакопичувальній зоні, а нижня – рудопідвідній. На відмінну від I рудного тіла V не закінчився на 29 вісі. Пояснюється тим, що в 29 вісі відгалужена частина західного розлому почала виклинюватися. Вздовж вісі номер 30, дане відгалуження перетворюється у тектонічну тріщину, а вже в 31 – повністю зникає. В свою чергу, рудний поклад номер I розташувався вздовж основного західного розлому, котрий виклинить лише за межами родовища. Щодо форми покладу, то характерне утворення рудонакопичувальної та рудопідвідної зони спостерігається в межах 26 та 28 вісей. Загалом, спостерігається тенденція збільшення металу з півдня на північ.

Рудний поклад номер VI

Рудний поклад номер VI розташований від 20 до 28 вертикальної вісі, в північній частині родовища. Глибинно спостерігається між 480 та 750 горизонтами, що не відповідає основним видобувним горизонтам Новокостянтинівської шахти. Приурочений до II рудної зони, яка знаходиться в клиновидному тілі, утвореному Сікучим розломом. Азимут падіння 135°, кут падіння 30°. Відносний об'єм дорівнює 8,7%. Відносні запаси металу – 7,3%. Поклад має середні коливання довжини +/- 98,8 м. Мінімальне значення довжини складає 110,5 м, (28 вісь) а максимальне – 394 м (21 вісь). В середньому дорівнює 267 м. Товщина в межах однієї вісі може коливатися від перших метрів до 22 м (26 вісь). В межах покладу мінімальні середні значення товщини відповідають 24 вісі, а саме всього лише 2 м. Максимальна середня товщина становить 25,8 м в 20 вісі, а також 25 м по 28 вісі. Середнє значення дорівнює 12 м. Коефіцієнт рудоносності рудного покладу номер VI – 0,82. Найбільші показники зустрічаються в межах 23 та 25 вісей (1). Найменші значення суцільності рудного розподілу зустрічаються в 20 вісі (0,66). Середній вміст металу по покладу дорівнює 0,115%. Найменші значення вмісту спостерігаються в 20 вісі (0,098%), а найбільші в 24 (0,175%).

Найбагатшою частиною рудного тіла виявилася початкова. Вертикально розташована від 20 до 22 вісі, а горизонтально від 480 до 750. На неї припадає 57,6% всього металу покладу та 64,6% об'єму. Центральна частина тіла виявилася найбіднішою. Хоч відносно вмісту металу вона посідає перше

місце, але кількість самого металу складає лише 15,6%. Об'єм центру дорівнює – 11,8%. Кінцева частина займає 23,6% покладу, а урану в ній на 26,8%.

Тектонічно рудний поклад розташований вздовж меридіонального розлому. Характерне для стовпоподібних тіл утворення рудопідвідної та рудонакопичувальної зони спостерігається між вісями 25-27. Спостерігається різке накопичення металу в південній частині покладу. В центрі – навпаки: кількість корисного компоненту сильно зменшується. На півночі кількість металу складає лише половину від південної частини.

Рудний поклад номер VII

Поклад номер VII має велику протяжність. Він утворився між вісями 4 та 20, що відповідає південній та центральній частині родовища. Відповідає III рудній зоні. Горизонти залягання складають від 90 до 570. Має сильні коливання довжини. В 20 вісі середня значення дорівнює 26 метрам, між 8 віссю та 10 – 52 м, а от вже по 13 вісі рудний поклад завдовжки у 723,8 м, а між 13 та 17 вісями середнє значення складає 502 м. В середньому по всьому рудному тілу, його довжина вздовж вертикальних вісей становить 244 метри. Азимут падіння 90°, кут падіння 37°. Щодо товщини, то її середня величина дорівнює 9 м. Найбільші значення рудний поклад набуває в 6 (19 м), 14 (16 м), 15 (14 м) та 17 (14 м). Найменші ж значення – в 19 (3 м), 20 (3 м), 13 (4 м) та 8 (4 м). Середній вміст уранового компоненту дорівнює всього лише 0,088%, що є досить мало, як і по родовищу так і по п'ятнадцяти досліджуваним тілам. Відсоток металу коливається від 0,041% (9 вісь) до 0,208 (10 вісь). З вище сказаного можна зрозуміти, що такі параметри як довжина, товщина та вміст металу мають сильні коливання. Лише в північній частині покладу значення вмісту має стабільний характер. Відносний об'єм покладу – 11,8%, а відносна кількість металу – 7,6%. Коефіцієнт рудоносності дорівнює 0,85. Найменше його значення спостерігається по 12 вісі.

На початкову частину покладу припадає 15% урану в ньому та 13,3% об'єму. Центр покладу ввібрав в себе 59,6% всього металу та 61,3% об'єму. Кінцева частина рудного тіла має в собі 25,4% урану і 25,5% об'єму. Найвигідніша для видобутку частина покладу знаходиться між 11 та 16 віссю. Об'єм даної частини дорівнює 71,5%, а кількість металу – 72,4%. Ввібравши майже 3/4 всього покладу, вона займає лише 1/3 від усіх вісей в межах яких зафіксований поклад.

В тектонічному плані, з 4 по 10 вісі включно поклад знаходився на відстані 20-25 метрів нижче Східного розлому. В цих межах тіло має досить скромні розміри. Займаючи 7 з 17 вісей (41,2%), вздовж яких фіксується тіло, воно має лише 18,3% металу. Починаючи з 11 вісі, Східний розлом збільшується тим самим захоплює за собою рудний поклад VII. Імовірно за всього, разом зі збільшенням потужності розлому, збільшилась кількість

поступаючих багатих флюїдів тим самим вони збільшили розміри покладу, який досліджується. Також, починаючи з 11 вісі зникає сусіднє рудне тіло. Скоріш за все, із-за збільшення їх розмірів вони з'єдналися в один великий поклад, що пояснює стрімке збільшення показників кількості металу. З 11 по 16 вісь включно показники металу майже стабільні. Лише в межах 14 вертикальної вісі спостерігається просадка показників. Пояснюється тим, що розлом в цьому місці покладу звузився до розмірів тріщи, що ускладнювало рух розчинів. Повністю тріщина не виклинилася і вже вздовж 15 вісі простежується її збільшення. В межах з 17 по 20 вісь спостерігається поступово зменшення кількості корисного компонента в тілі. Одночасно з цим, простежується зменшення кількості тектонічних розломів та тріщин. Щодо форми, то утворення окремих зон спостерігається починаючи з 12 вісі та закінчується по 16 включно. Також, простежується утворення після рудопідвідної зон зверху від рудонакопичувальної в 33 вісі.

Рудний поклад номер VIII

Рудний поклад номер VIII спостерігається на вісях від 17 до 25, що відповідає переходу центральної частини родовища у північну. Відповідає I рудній зоні. Горизонтально розташований між 480 та 1110 горизонтами, що не відповідає основним видобувним горизонтам Новокостянтинівської шахти. Азимут падіння 130° , кут падіння 50° . Коливання металу становлять від 0,117% (22 вісь) до 0,279% (24 вісь). В середньому вміст дорівнює 0,188%, що є досить високим значенням. Значення довжини складають від 103,6 метрів по 22 вісі та 372 м по 19. Середнє значення довжини по вертикальним осям – 205,8 м. Щодо товщини, то середнє її значення по покладу становить аж 19 метрів. Спостерігається утискання в районі 11 вісі де значення потужності зменшується до 6 м. Без урахування 11 вісі, найменше значення припадає на 9 вісь з потужністю у 12 м. Місце з найбільшим середнім значенням товщини є 10 вісь (33 м). Поклад характеризується великим значенням суцільності рудного розподілу, а саме 0,99. Просадка в коефіцієнті рудоносності спостерігається лише в краєвій 25 вісі. Виклинювання поступове зі зменшенням потужностей до краєвих частин. Зустрічаються невеличкі ділянки забалансових руд. Розподіл уранового компонента відносно рівномірний. Відносна кількість металу дорівнює 15,4%, а відносна кількість об'єму лише 11,3%.

В початковій частині покладі сконцентровано 49,2% всього металу при 48,9% займаючого об'єму. На центр припадає 24% урану, та 28,4% об'єму. За повздовжними показниками кінцева частина досить схожа на центральну. Кількість металу в ній 26,8% від металу покладу, а кількість об'єму – 22,6%.

Тектонічно, в південній частині, поклад залягає у лежачому блоці Сікучого розлому. В 19 вісі він витягується верх аж до місця стику Західно та Сікучого розломів. В 20 вісі він ділиться на два окремих тіла, а вже в 21 вісі

нижня його частина, що знаходилася під Сікучим розломом виклинилася. Рухаючись на північ, поклад номер VIII підіймався вверх поки зовсім не виклинився. Відносно Західного розлому знаходився на відстані 50 метрів у лежачому блоці. Щодо морфології то по 19 вертикальній вісі спостерігається характерна для стовпоподібних тіл витягування вздовж/паралельно тектонічних утворень з утворення рудонакопичувальної зони на кінці.

4.2. Пластоподібні тіла

Пластоподібна форма має однорідну будову і не виділяється окремими зонами. Характеризується більшими значення товщини та рівномірним розподілом уранового компоненту. В кінцевій частині спостерігається звуження зі зменшенням вмісту. Часто, виклинювання поступове. Також, при збільшенні поперечного перерізу покладу, вміст урану падав, а при його зменшенні знов підіймався. Пластоподібні тіла зафіксовані в I та II рудних зонах. Відношення між довжиною та потужністю коливається від 1:11 до 1:19. В середньому – 1:14. Що майже в 2 рази менше за стовпоподібні тіла.

Рудний поклад номер IX

Рудний поклад номер IX відноситься до I рудної зони. Розташований в межах 21 та 29 вісей. В глибинному плані, тіло локалізувалось між 90 та 390 горизонтами. Середній вміст покладу складає 0,165%, що є досить високим показником. Коливання середні. Мінімальне значення спостерігається по 22 вісі (0,085%), а максимальне – по 29 (0,235%). Спостерігається поступове збільшення вмісту металу в напрямку з півдня на північ починаючи з 22 вісі. Середнє значення довжини складає 168,9 метрів. Дані значення коливаються від 80 м по 29 вісі (крайова) та до 277 м по 24 вісі. Простежується поступове зменшення довжини покладу вздовж вертикальних вісей в напрямку від півдня на північ, починаючи з 22 вісі. Щодо середньої потужності по вісі, то вона коливається від 5 м в південній частині покладу в межах 21 та 22 вісях. Потім поступово збільшується, до 34-36 м вздовж 27 та 28 вісей, і різко зменшується до 7 м на останній 29 вісі. Азимут падіння 120° , кут падіння 55° . Коефіцієнт рудоносності великий – 0,92. Забалансові руди зустрічаються лише в зонах виклинювання покладу в незначних кількостях. Виклинювання руди поступове.

Початкова частина покладу має невеликі розміри. Вона займає всього лише 11,9% рудного тіла. Щодо металу, то в цій частині його знаходиться 7,8%. Центр покладу займає вже 44,1%, а металу в ньому сконцентровано на 40,9%. Найбагатшою виявилася кінцева частина тіла. В ній знаходиться 51,3% металу,

а займає вона 44% від об'єму покладу. Відносна кількість металу в покладі номер IX в порівнянні з п'ятнадцятьма загалом становить 9,1%, а відносний об'єм – 7,8%. Найвигідніша частина покладу для видобутку знаходиться в межах вісей: 25 та 28, а горизонтів: 240 та 390. В них сконцентрована аж 80,5% всього металу покладу. Об'єм зайнятої частини складає 75,4%.

В тектонічному плані, поклад номер IX знаходиться вздовж розломів, які паралельно розташовані до Західного розлому. Відносно нього, то поклад знаходиться в висячому блоці. По 39 вісі з'являються додаткові тектонічні тріщини над покладом вздовж яких могли поступати багаті ураном флюїди. Разом з виклинювання цих розломів (окрім Західного) у вісі номер 29 виклинився і сам поклад. Значення вмісту металу хоч і підскачили, але причиною стала зменшення поперечного перерізу самого тіла із-за складності в просуванні. 29 вісь хоч і стала геохімічним бар'єром, але із-за того, що поряд був Західний розлом, більшість розчинів через 28 вісь спрямувала саме туди утворюючи раніше розглянутий поклад номер I.

Рудний поклад номер X

Поклад номер X утворився в межах 17 та 21 вісей. В глибинному плані, залягає від 570 до 1110 горизонту, що не відповідає основним рудовидобувним горизонтам Новокостянтинівського родовища. Відповідає II рудній зоні. Значення вмісту уранового компоненту коливається від 0,061%-0,062% (21 та 17 вісі) до 0,218% (20 вісь). Його розподіл досить рівномірний. Середнє значення дорівнює 0,172%, що є досить високим показником по родовищу. Спостерігається зменшення кількості вмісту металу у крайових частинах. Азимут падіння 140°, кут падіння 65°. Коефіцієнт рудоносності в більшій частині вертикальних перетинів дорівнює одиниці. В середньому по покладу виходить 0,92. Рудоносність як в центральній так і в крайовій частині досить висока, що підтверджує різкий характер виклинювання. Поклад має суцільну будову. Спостерігаються малопотужні ділянки забалансової руди між 660 та 840 горизонтами. Середня довжина тіла складає 383,7 м. В крайових частинах довжина складає 48,1 м (21 вісь) та 344,5 м (17 вісь). Найбільше значення спостерігається прямо в центрі, а саме 584 м (19 вісь). Середня потужність покладу складає 20 м. Найменше значення (12 метрів) фіксується у північного краю покладу (21 вісь), а найбільше – в центрі (31 м). Відносний вміст металу дорівнює 16,1%. Дане значення є найбільшим серед усіх досліджуваних тіл. На другому місці знаходиться поклад номер VIII з 15,4% відсотками. Відносний об'єм рудного тіла X дорівнює 12,8%.

Щодо повздовжньої зональності, то на початкову частину припадає 5,44% всього металу та 15% об'єму. На центральну частину припадає 94,1% всього металу та 83,6% об'єму, що сильно контрастує з крайніми частинами покладу. Кінцева частина ввібрала в собі лише 0,5% металу та 1,4% об'єму.

В порівнянні з іншими, 19 вісь сильно контрастує великими значеннями кількості металу (51,6%), вмісту металу (0,208%), та об'єму покладу 42,8%. Якщо порівнювати з іншими покладами, то лише рудний поклад номер X обмежений 19 віссю займає 8,9% всього металу по п'ятнадцяти покладах. В ній, кількість урану більша за будь яке стовпоподібне тіло, окрім під номером VIII.

В тектонічному плані, поклад знаходиться вздовж Сікучого розлому у висячому боці. Просторова орієнтація рудного покладу характеризується тим, що багаті металом флюїди поступали з Сікучого розлому вздовж тонких тектонічних утворень другого порядку в межах клиновидного тіла II рудної зони Сікучого розлому. Імовірніше за всього, в 21 вісі, із-за відсутності тектонічних утворень у висячому блоці, розчини перетікали у лежачий блок, тим самим, утворивши IV або VIII поклади.

Рудний поклад номер XI

Рудний поклад номер XI знаходиться між 17 та 22 вісями, що відповідає центру родовища. Він приурочений до II рудної зони. В глибинному плані знаходиться між 570 та 930 горизонтами, що не відповідає основним рудовидобувним горизонтам. Середній вміст урану – 0,088%, що є досить невеликим значенням по родовищу. Мінімальні значення спостерігаються по 18 вісі (0,042%), а максимальні – у 17 (0,115%). Спостерігається збільшення вмісту металу в центральній частині покладу. Коливання довжини покладу незначне. В крайових частинах вона найменша (80-82,4м), а в центрі найбільша (168,4 м) Середня значення вздовж вертикальних вісей складає 116,3 м. Потужність покладу коливається від перших метрів (крайові вісі) до 27 м (21 вісь). В середньому – 8 м. Суцільність рудного розподілу складає 0,96, що є досить великим значенням як для тіл, що досліджуються так і для родовища загалом. Азимут падіння 140°, кут падіння 65°. Відносна кількість металу складає 1,1%, а відносний об'єм покладу – 1,8%, що підтверджується низьким значенням вмісту металу.

Повздовжно, початкова частина сконцентрувала лише 9,9% відсотків наявного металу в покладі при 15,2% об'єму, що робить її найбільш бідною частиною. На центр припадає 46,6% металу та 39,4% об'єму. Являється найбагатшою зоною десятого рудного тіла. Кінцева частина ввбрала в собі 43,47% урану та 45,4% обсягу тіла. 19, 20 та 21 вісі найвигідніша для видобутку. Займаючи лише половину протяжності покладу, вони сконцентрували в собі 87,8% всього металу.

В тектонічному плані поклад знаходиться у висячому блоці Сікучого розлому на відстані 25 метрів. Просторова закономірність така ж, як і у рудного покладу номер X.

Рудний поклад номер XII

Рудний поклад XII залягає в межах 20 та 28 вісей, в центральній частині родовища. Спостерігається на глибині від +90 до 180 горизонтів, що не відповідає основним видобувним горизонтам Новокостянтинівської шахти. Відповідає I рудній зоні. Азимут падіння 140° , кут падіння 65° . Середня довжина покладу становить 174,8 м. Різке зменшення довжини спостерігається в крайній північній вісі, а саме 66,6 м. Найбільшого значення досягає в центральній 24 вісі (315 м). Середній вміст урану по покладу становить 0,150%, що є досить великим значення. Коливання розподілу незначне. Лише в 28 вісі спостерігається різке зменшення до 0,057%. Найбільшого значення досягає в 22 та 25 вісі, 0,208% та 0,204% відповідно. Щодо потужності по вертикальним осям, то її середнє її значення дорівнює 15 м. Коливання відбуваються від 2-3 метрів в північних вісях до 31 м в південних. Крайові частини мають відносно малі показники. Коефіцієнт рудоносності тіла дорівнює 0,83, що є меншим за середнє значення по п'ятнадцяти покладах, що досліджуються. XII покладу відповідає 9,6% відносного металу. Щодо об'єму, то його значення становить 8,8%.

Зонально, кінцева (північна) частина тіла дуже бідна метал. Займаючи третину протяжності покладу, вони акумулювали в собі лише 2,4% урану. У просторі, дана частина займає 4,8%. Порівнюючи з 2,4% відсотками, можна зрозуміти, що північна частина не лише бідна на метал, а й на якість руди. Південна частина ввбрала 39,9% металу при 37,7% займаемого простору. Найбагатшою виявилася центральна частина. На неї припадає вже 57,6% уранового компоненту та 57,6% об'ємних одиниць. Якщо виділяти найвигідніше для видобутку місце в покладі, то воно буде розташоване між 21 та 25 віссю. Займаючи 66,7% від протяжності тіла, в ній буде сконцентровано 93,2% всього металу.

4.3. Лінзовидні тіла

Лінзовидні тіла мають неоднорідну, хаотичну форму, с частими перетисками та роздувами в горизонтальному, вертикальному та меридіональному плані. Всі вони були приурочені до III рудної зони. В деяких місцях поклад міг розділитися на декілька окремих блоків. Відстань між такими блоками могла сягати до декількох сотень метрів. Математично, відношення між довжиною та потужністю коливається від 1:25 до 1:45. В середньому – 1:33. Враховуючи аналіз документованих гірничих виробок по родовищу, структур та текстур I та III рудної зони, між текстурами є різниця. В I зоні головним чином породи рудні та вміщуючі представлені масивними та трахітоїдними текстурами, а в III рудній зоні, переважно, трахітоїдними, що пов'язана у першу чергу з утворенням локальних лінійних зон сумісних з головними розломами в яких і утворювалися ці поклади, тобто ці зони є зонами підвищеного катаклазу лінійного характеру.

Рудний поклад номер XIII

Рудний поклад номер XIII розташований від 14 до 18 вертикальної вісі, в північній частині родовища. Глибинно спостерігається між 90 та 570 горизонтами, що відповідає основним видобувним горизонтам Новокостянтинівської шахти. Приурочений до III рудної зони. Азимут падіння 105° , кут падіння 40° . Відносний об'єм дорівнює 8,4%. Відносні запаси металу – 7,8%. Якщо, не брати до уваги крайові частини, то поклад має низькі коливання довжини. Мінімальне значення довжини складає 75 м, (18 вісь) а максимальне – 700 м (17 вісь). В середньому по центральній частині, довжина дорівнює 628 м. Спостерігаються різкі коливання потужності тіла в межах одного вертикального розрізу. Товщина може коліватися від 50 м, до навіть нуля, тим самим розділяючи тіло на окремі блоки. Максимальна середня товщина становить 19,3 м в 13 вісі, а мінімальне – 2 м по 34. Середнє значення дорівнює 10,5 м. Коефіцієнт рудоносності рудного покладу номер XIII – 0,86. Найбільші значення зустрічаються в 17 та 15 вісях. Найменші значення суцільності рудного розподілу зустрічаються в 14 вісі. Середній вміст металу по покладу дорівнює 0,128%. Найменші значення вмісту спостерігаються в 18 вісі (0,052%), а найбільші в 15 (0,181%). Найбагатшу частину рудного тіла вирахувати складно, адже проблема полягає в великій протяжності, постійних утискань, а також в характерному для лінзовидних тіл утворенню окремих блоків тим самим унеможливаючи видобуток камерним способом.

Математично, найбільше металу спостерігається у вісі номер 15, а саме 42,7% всього урану покладу при 30,1% об'єму.

Щодо повздовжньої зональності, то на початкову частину припадає 23,4% металу покладу та 30,4% об'єму. З півдня на північ, в центральній частині покладу, кількість металу до 56,6%. Об'єм становить 51,5%. Кінцева частина покладу найбідніша. Металу в ній на 20%, а об'єму на 18,1%.

Тектонічно утворився в лежачому боці Підстилаючого розлому. В районі 13 вісі поклад ділиться на 2 окремих блока. З'єднуються вони лише в останній 19 вісі. Були зафіксовані забалансові руди в нижніх частинах кожного блоку.

Рудний поклад номер XIV

Рудне тіло номер XIV спостерігається в межах з 9 по 21 вісь, що відповідає центральній частині родовища. Приурочене до III рудної зони. Горизонтально розташоване від 180 до 570 горизонту. Довжина вздовж вісі сильно коливається, від 34 м (21 вісь) до 644,8 метрів (14 вісь). Середнє значення дорівнює 227,3 м. В крайових частинах спостерігається зменшення довжини, а в центрі – збільшення. Щодо вмісту металу, то його мінімальне значення спостерігається в 10 вісі, а саме 0,050%. Також невеликий вміст є в 21 та 9 вісях. Максимальне значення становить 0,215% (17 вісь). Середнє по покладу – 0,109%. Рудоносність тіла дорівнює 0,88, що займає. Найменш рудоносною частиною виявилася 21 вісь зі значенням суцільності рудного покладу у 0,74. Відносний об'єм дорівнює 9,9%, а відносний метал 7,8%. Азимут падіння 110°, кут падіння 40°. Поклад має сильні коливання потужностей. Найменше значення – 2 метри (9 та 10 вісь), а найбільше значення – 31 (12 вісь). В середньому по покладу – 9 м.

Найбіднішою частиною рудного покладу виявилася кінцева. Всього на неї припадає 11,4% металу та 15,5% об'єму. Далі за кількістю металу йде централь частина. В ній сильно виділяється 13 та 15 вісі. На дану частину припадає 43,8% металу та 40,4% об'єму. Найбагатшою виявилася кінцева частина. Металу в ній на 44,8%, а об'єму 44,1%.

В тектонічному плані поклад залягає вздовж Підстилаючого розлому. В районі 11 вісі поклад ділиться на 2 окремих блока, а в районі 19 знову зливається в один.

Рудний поклад номер XV

Рудний поклад номер XV спостерігається на вісях від 14 до 25, що відповідає переходу центральної частини родовища у північну. Відповідає III рудній зоні. Горизонтально розташований між 180 та 570 горизонтами. Азимут падіння 90°, кут падіння 40°. Коливання металу становлять від 0,06% (17 та 21 вісь) до 0,170% (24 вісь). В середньому вміст дорівнює 0,104%. Значення

довжини складають від 70,8 м по 16 вісі та 504 м по 20. Середнє значення довжини по вертикальним осям – 296,1 м. Щодо товщини, то середнє її значення по покладу становить 9 м. Спостерігається утиск в районі 15 та 20 вісі. Найменше значення припадає на 16 вісь з потужністю у 1 м. Місце з найбільшим середнім значенням товщини є 22 вісь (16 м). Поклад характеризується середнім значенням суцільності рудного розподілу, а саме 0,88. Просадка в коефіцієнті рудоносності спостерігається в 17 вісі. Зустрічаються ділянки забалансових руд. Розподіл уранового компоненту не рівномірний. Відносна кількість металу дорівнює 6,3%, а відносна кількість об'єму лише 8,3% [2].

В початковій частині покладі сконцентровано 9,6% всього металу при 10,3% займаючого об'єму. На центр припадає 47,6% урану, та 43,6% об'єму. Кількість металу в кінцевій частині складає 43,2% від металу покладу, а кількість об'єму – 46,1%.

В тектонічному плані поклад залягає вздовж Східного розлому, у висячій його частині. В районі 15 вісі настільки сильно утискається, що майже повністю зникає. Далі в 19 вісі він ділиться на два блоки. Потім в 21 на 3, в 22 на 4, а вже в 25 знову зливається в один невеличкий посередині блок.

5. АНАЛІЗ ТА ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

Вищезазначена діаграма (рис 5.1) вказує на відносні об'єми рудних покладів. Точні значення в метрах кубічних, задля збереження секретності інформації, не вказуються. Значення об'єму вираховується в умовних одиницях (у/о) Для подальших підрахунків, на цій та на всіх інших діаграмах, зеленим кольором будуть вказуватися стовпці стовпоподібної форми, червоним – пластоподібної та синім – лінзовидної.

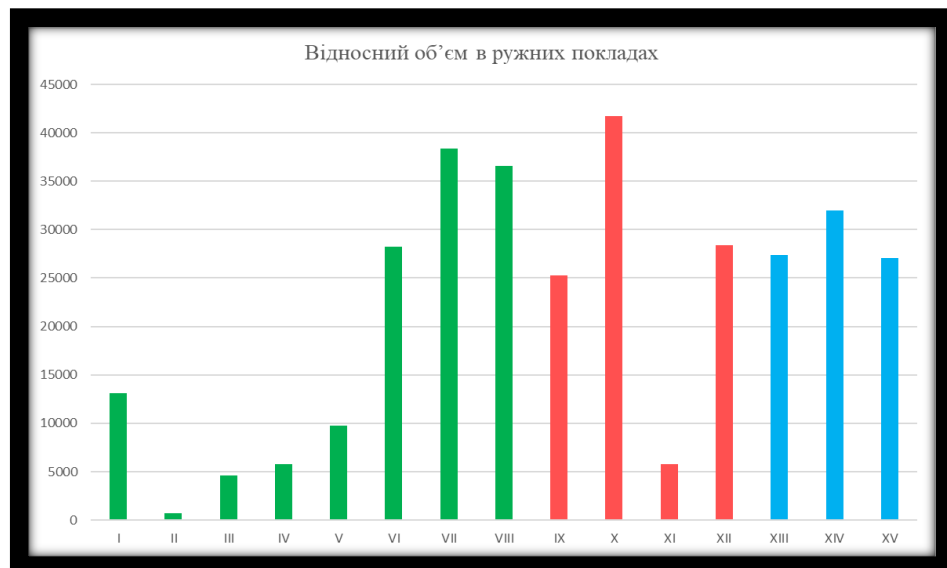


Рис 5.1. Окремий відносний об'єм п'ятнадцяти покладів, що досліджувалися.

Розмір стовпоподібних тіл сильно коливаються. Мінімальне значення – 732 у/о (II), а максимальне 38390 у/о (VII), у 52,4 рази більше за мінімальне. В середньому виходить 17147 у/о, що є найменшою величиною серед інших форм. Далі, за розміром йдуть пластоподібні з середнім значенням у 25288 у/о, що на 47,5% більше за стовпоподібних. Об'єм коливається від 5772 у/о до 41709 у/о. Лінзовидні тіла, з невеликим відривом, виявилися найбільшими. Середній їх розмір становить 28790 у/о. Коливання розмірів незначні: від 27035 у/о до 31984 у/о. Щодо відносного розподілу об'єму серед

досліджуваних покладів, то на стовпоподібні тіла припадає 42%, пластоподібні – 31%, а на лінзовидні 27%.

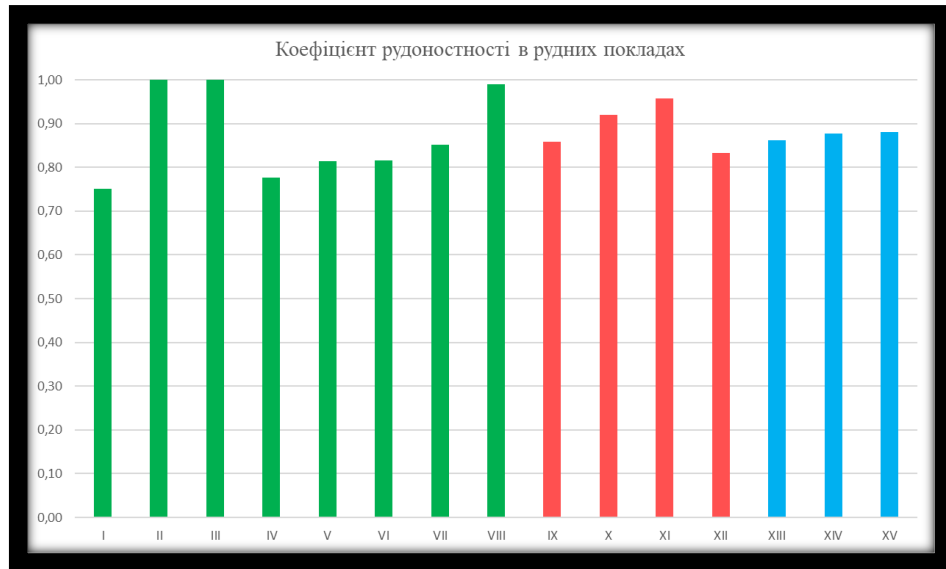


Рис 5.2. Окремі значення коефіцієнту рудоності по п'ятнадцяти покладах, що досліджувалися.

На рис 5.2 коефіцієнт рудоності для стовпоподібних тіл складає 0,87%. Коливання різкі: нижнє значення 075, а вище – 1,00. Для лінзовидних тіл коефіцієнт рудоності також становить 0,87, але різниця між вищим та нижчим значенням майже немає; від 0,86 до 0,88. Коефіцієнт рудоності пластоподібних – 0,87. Від 0,83 до 0,99.

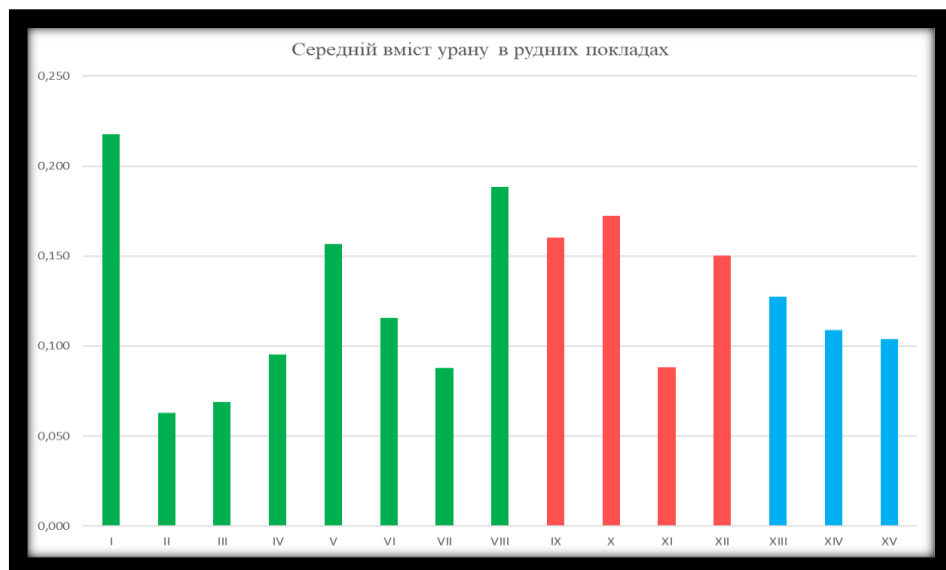


Рис. 5.3. Окремий середній вміст урану в п'ятнадцяти покладах, що досліджувалися.

На діаграмі, зображеної на рис 5.3 можна побачити, що для стовпоподібних тіл розподіл металу нерівномірний: коливається від 0,063% до 0,218%. В середньому – 0,137%. У пластоподібних розподіл більш рівномірний: від 0,088% до 0,172%. Середнє значення вмісту – 0,158%, що є найбільшим значенням серед трьох форм. Найменші ж числа спостерігають у лінзовидних тіл (0,113% – середнє значення). Коливання дуже незначні.

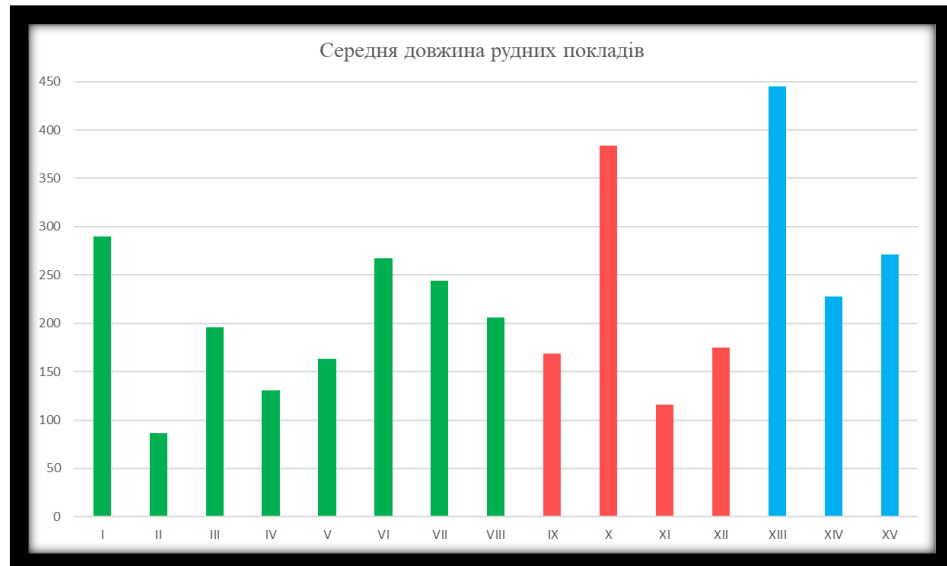


Рис 5.4. Середнє значення довжини покладів вздовж вертикальних вісей окремо по п'ятнадцяти покладам, що досліджувалися.

На вищезазначеній діаграмі (рис 5.4) зображено середні показники довжини покладів. Найбільші значення для стовпоподібних тіл припадають на I (290 м), VI (267 м) та VII (244 м), а найменші – II (86 м), III (131 м), IV (163 м). Серед пластоподібних найбільшим виявився X, а найменшим XI. Для лінзовидних, найбільші значення досягаються у XIII (445 м), а найменші у XIV (271 м).

Порівнюючи з даними по об'єму, то для стовпоподібних стовпці, що відповідають тілам I, II, IV, V відносно збігаються. Для пластоподібних все збіглось, а для лінзовидних лише XIII тіло.

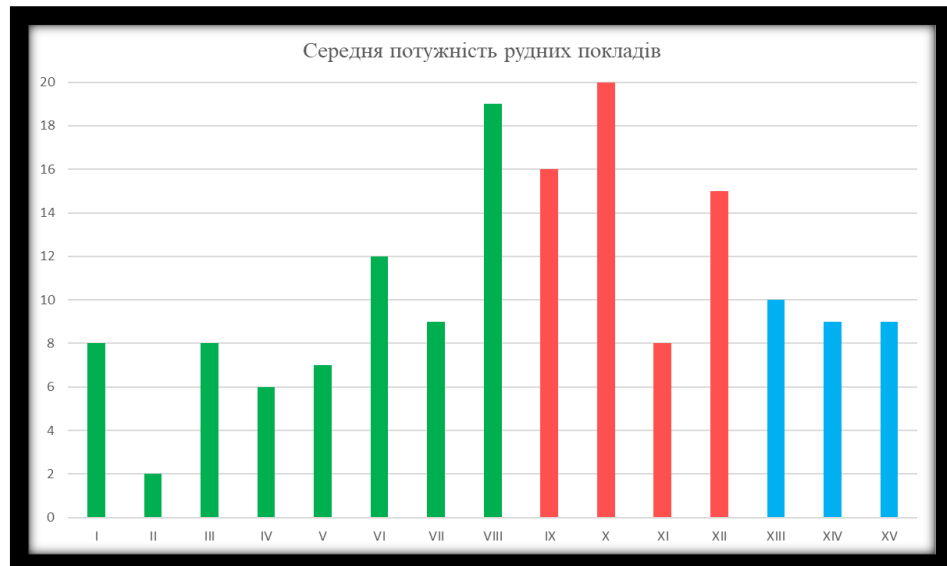


Рис 5.5. Середнє значення потужності покладів вздовж вертикальних вісей окремо по п'ятнадцяти покладам, що досліджувалися.

На рисунку під номером 5.4 зображено середні значення потужностей рудних покладів. В стовпоподібних тілах найбільш потужним виявився VIII (19 м), а найменш потужним – II (2 м). Для плаstopодібних X (20 м) – найбільший, XI (8 м) – найменший. В лінзовидних тілах. Найтовщим виявився XIII (10 м) поклад, а XIV та XV мають однакові значення (9 м).

Порівнюючи дані з рис 5.1, 5.2, та рис 5.4, то для стовпоподібних можна сказати, що їх параметричні дані окремо по рудних покладах сильно різняться і тому не вдається знайти точного взаємозв'язку. Для плаstopодібних навпаки, абсолютно всі дані зберігають свої відносні розміри. Для лінзовидних покладів виявився відносний збіг потужності з вмістом металу. Поклади III рудної зони (VI, VII, XIII, XIV, XV) мають більш меридіональну протяжність аніж вздовж вісі, що відображається на відносному розмірі об'єму в порівнянні з довжиною та товщиною.

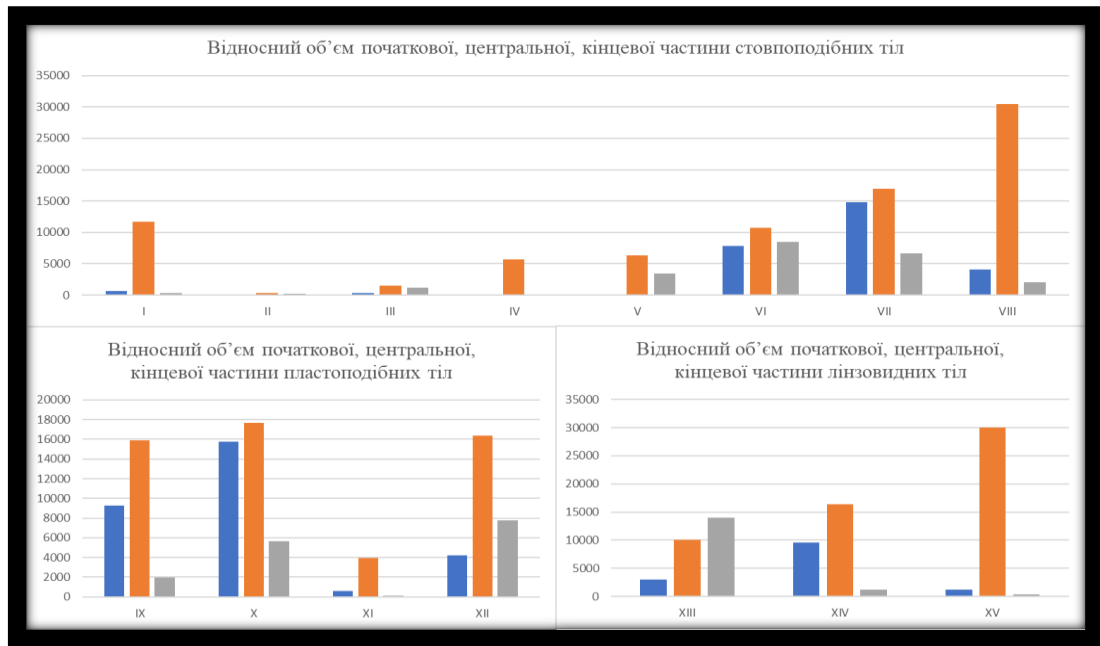


Рис 5.6. Відносний об'єм початкової, центральної та кінцевої частин окремо по п'ятнадцяти покладам, що досліджувалися.

На вищезазначеній діаграмі (рис 5.6) зображено відносний об'єм початкової, центральної та кінцевої частин рудних покладів. В усіх окрім XIII тіла спостерігається домінація центральної частини над іншими. В деяких покладах відношення між центром і краєвою частиною (IV) сягає 112. В середньому, кінцева частина більша за початкову на 30%, але це без урахування V тіла, де початкової частини майже не має. Якщо розглядати кожен форму окремо, то для стовпоподібної форми характерне все вищезазначене. В пластоподібних тілах також спостерігається домінація центральної частини, але вона не так сильно контрастує. В IX тілі відношення складає 1,71, а в X всього лише 1,12, тобто початкова та центральна частина були майже однакові. Лише невеличке тіло під номером XI має сильно контрастуючий центр. У відношенні початку та кінця, в трьох покладах переважає початок. Щодо лінзовидних покладах, то в них спостерігається лише одне тіло в якому відносний об'єм центральної частини менший за кінцеву (XIII). Також, поряд із аномалією, розташовується XV поклад в якому початок та кінець майже повністю відсутні. В XIV тілі середні значення розподілу об'єму.

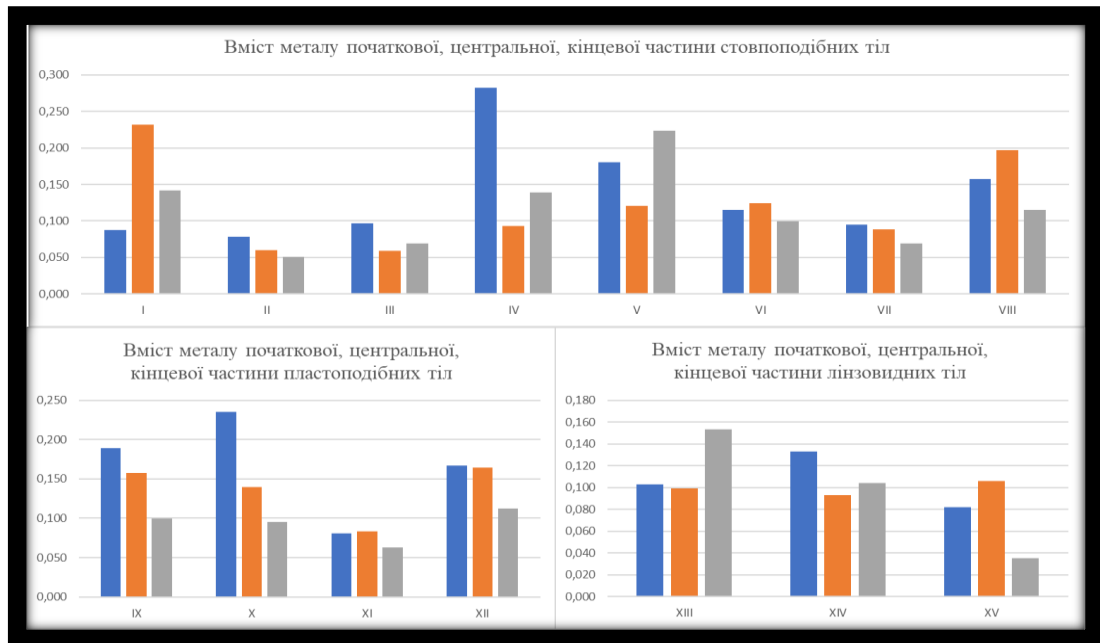


Рис 5.7. Відносний вміст урану початкової, центральної та кінцевої частин окремо по п'ятнадцяти покладів, що досліджувалися.

На даній діаграмі (рис 5.7) зображений відсотковий вміст уранового компоненту початкової, центральної та кінцевої частин рудних тіл. За розподілом значень, можна виділити тіла з підвищенням вмісту в центральній частині та в крайових частинах. Серед стовпоподібних тіл простежується наступні закономірності: 1) для тіл невеликих за розміром характерні підвищені значення вмісту в крайових частинах; 2) для тіл великих за розміром вміст центральної, або дорівнює крайовим, або більший за крайові. Пов'язано це з тим, що в тих місцях де залягання тіла було недостатньо привабливих умов для утворення одного суцільного покладу. II рудне тіло було на досить великій відстані від основного розлому, а також знаходився у висячому блоці. III поклад також знаходився обабіч розломів, а також на великій глибині. IV поклад хоч і залягав у певному геохімічному бар'єрі, але імовірно із-за високо тиску на тій глибині розчини не встигали акумулюватися та просто прямували далі. Вся центральна частина майже всіх малих тіл має тенденцію до зменшення значення коефіцієнту рудоносності, що зменшує показники вмісту даної частини. Скоріше за все розчини, що рухались по окремих тріщинах не змогли надуті ореоли достатніх розмірів для того, щоб утворилось одне суцільне тіло. Зазвичай, рудонакопичувальна зона стовпоподібних тіл формується в центральній, кінці центральної частини. Підозрюю, що ділянки з малим значення коефіцієнту рудоносності малих тіл, в певній мірі могли виступати початковим етапом утворенням саме таких зон. Підвищений вміст кінцевої частини можна пояснити процесами вторинної уранової мінералізації. Середні значення вмісту металу для початкової частини складає 0,150%, центральної – 0,120%, а кінцевої – 0,145%.

Стосовно пластоподібних тіл, то для них характерним є підвищенні показники вмісту для початкової частини. Лише в XI тілі центр трохи багатший, але все одно, тенденція розподілу відрізняється від стовпоподібних тіл. Такий розподіл пояснюється тим, що дані тіла не утворювали сильних перетисків та роздувів. Великі значення для початкової частини можна пояснити близькістю її до місця розподілу уранового компоненту, а також турбулентністю розчинів в таких місцях. В напрямку кінці рух флюїдів сповільнювався із-за сильнорозгалуженої павутини більш дрібних тріщин. Середні значення вмісту металу для початкової частини складає 0,118%, центральної – 0,172%, а кінцевої – 0,155%.

Лінзовидні тіла мають представників підвищеного вмісту як і початкової, так і центральної з кінцевою частин. Із-за хаотичності розподілу показників вмісту, товщини, довжини, коефіцієнту рудоносності та об'єму – не має можливості визначити чіткі закономірності між ними. Середні значення вмісту металу для початкової частини складає 0,099%, центральної – 0,124%, а кінцевої – 0,103%.

Загальні показники

З інформації яка була отримана при підрахунку даних по п'ятнадцяти окремих покладів, можна дати додаткові показники які б характеризували все родовища загалом. Далі стисло. Середній вміст 0,137%. Середній вміст для стовпоподібних – 0,137%, для пластоподібних – 0,158%, для лінзовидних – 0,113%. Середній коефіцієнт рудоносності 0,87. Середній коефіцієнт рудоносності для стовпоподібних – 0,87 %, для пластоподібних – 0,88%, для лінзовидних – 0,87%. Відсоткове співвідношення стовпоподібних до пластоподібних до лінзовидних відповідно: 42% до 31% до 27%. Кількість об'єму металу яку займають досліджені поклади складає 58,8% від об'єму металу родовища.

ВИСНОВКИ

Як результат магістерської роботи можна скласти наступні твердження:

1. Стовпоподібні тіла зустрічаються у вигляді двох типів. Перший має просту витягнуту форму з відносно малою товщиною. Другий тип складається з двох частин рудопідвідної та рудовміщуючої і нагадує скіпетр. Перша, за показниками, дуже схожа на плаstopодібні тіла. Друга зона має багато забалансу в собі, а також дуже малі значення товщини. Для покладів невеликих за розміром характерним є підвищені значення вмісту в крайових частинах, для покладів великих за розміром вміст центральної, або дорівнює крайовим, або більший за крайові. Середній вміст – 0,137%. На стовпоподібні тіла припадає 42% об'єму. Зустрічається по всьому родовищу.

2. Плаstopодібні тіла мають однорідну будову. Характеризуються відносно великими показниками товщини. Вміст урану зменшується від початкової частини до кінцевої. Зафіксована залежність зменшення вмісту при збільшенні площі покладу. Також, був зафіксований спад вмісту в напрямку верхніх горизонтів. Дана форма покладу виявилася найбагатшою та найзручнішою для видобутку. Середній вміст – 0,158%.

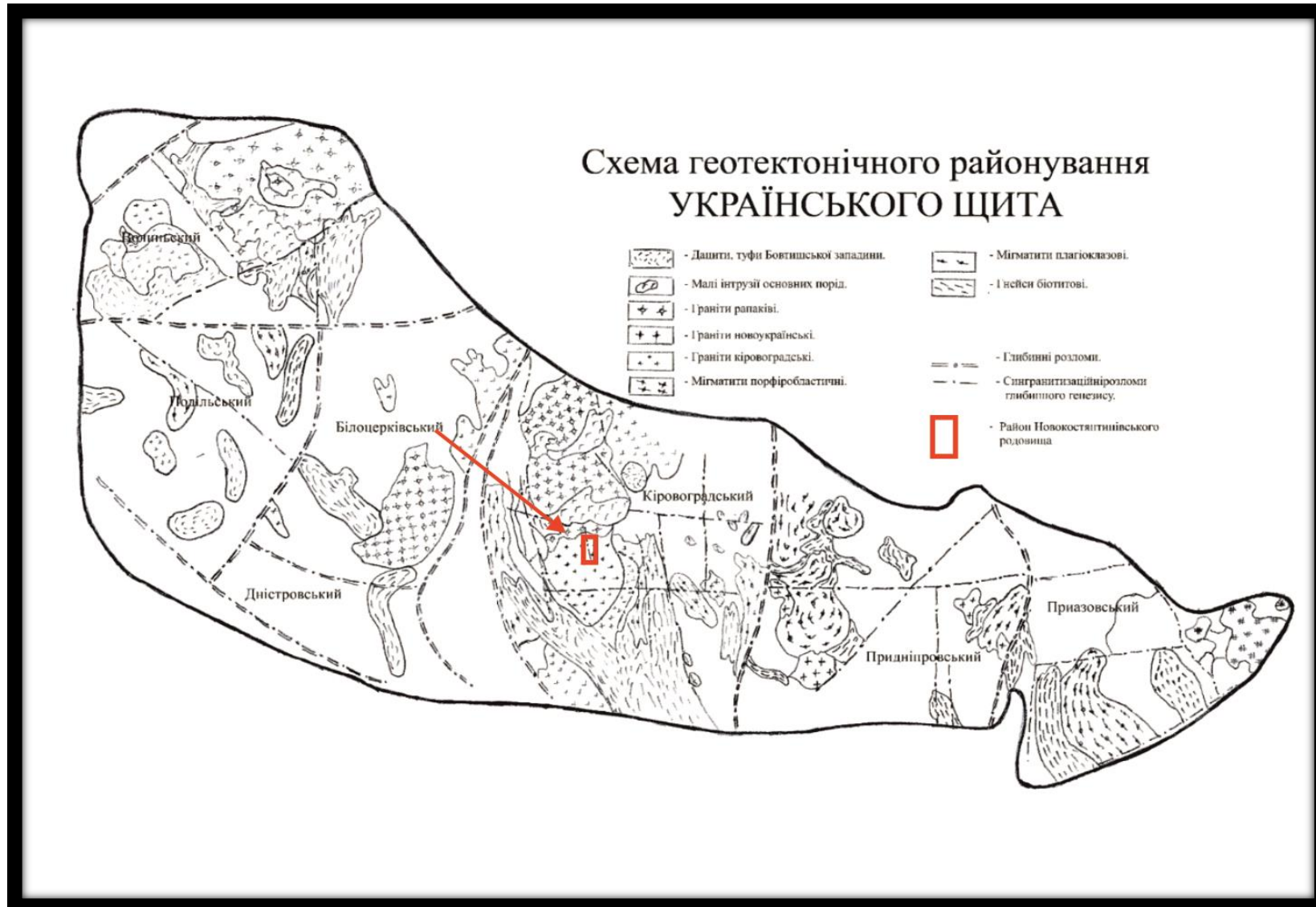
3. Лінзовидні поклади, в межах своїх структур, мають сильні коливання всіх показників. В деяких місцях тіло ділилося на декілька окремих блоків, а в деяких зовсім зникало. Характеризуються великими значеннями довжини, а також приуроченістю лише до III рудної зони. Притаманна трахітоїдна текстура. Утворення цих покладів здебільшого пов'язане з формуванням локальних лінійних зон, що відповідають головним розломам. Ці зони характеризуються підвищеним катаклазом лінійного типу. Взаємозв'язку між товщиною та вмістом металу немає. Видобування блоковим методом є досить проблемним. Найбідніша форма з усіх. Середній вміст – 0,113%.

ЛІТЕРАТУРА

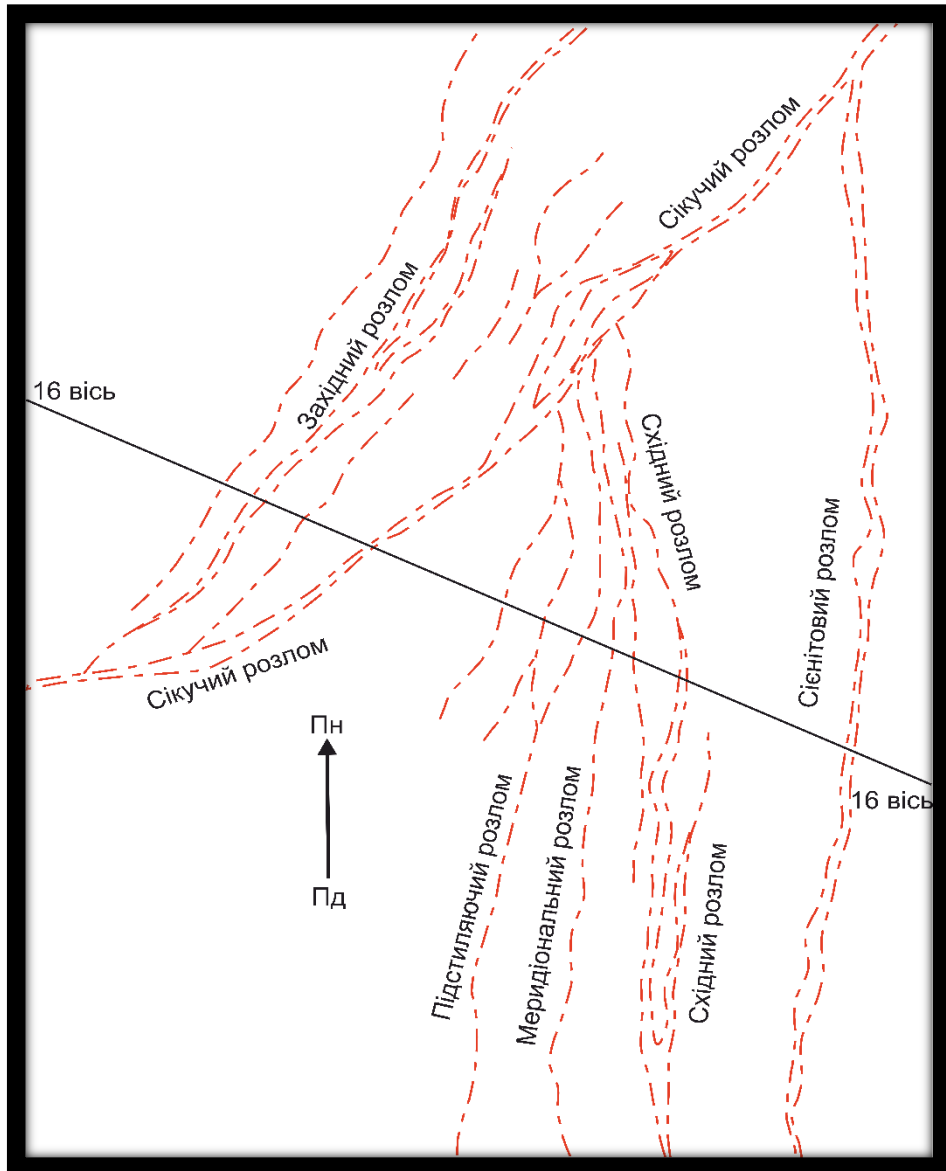
1. Пожидаєв І.Ю. Мінералого-петрографічні особливості метасоматитів рудного поверху номер III-10 Новокосянтинівського родовища Кіровоградської області, Україна : кваліфікаційна робота бакалавра спеціальності 103 Науки про Землю за ОПП Геологія : Криворізький національний університет. Кривий Ріг, 2023. 49 с.
2. Пожидаєв І.Ю. Харитонов В.М. «Варіативність вмісту урану в рудних покладах різної товщини та морфології Новокосянтинівського родовища (Кіровоградська область)». Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми теоретичної і прикладної мінералогії, геології, металогенії гірничодобувних регіонів», 28-29 листопада 2024 р., м. Кривий Ріг. Кривий Ріг: Видавничий центр Криворізького національного університету. 2024. С. 7-11.
3. Шестаков Ю.П., Кир'янов Н.Н., Парнико Б.Н. Звіт о розвідці з підрахунком запасів станом на 01.01.1998 року.
4. Метеопост. URL : <https://meteorpost.com> (дата звернення: 20.11.2024).
5. Фермерські господарства в Кропивницькому районі. URL: <https://tripoli.land> (дата звернення: 20.11.2024).
6. Гугл карта. URL: <https://www.google.com>. (дата звернення: 20.11.2024).

ДОДАТКИ

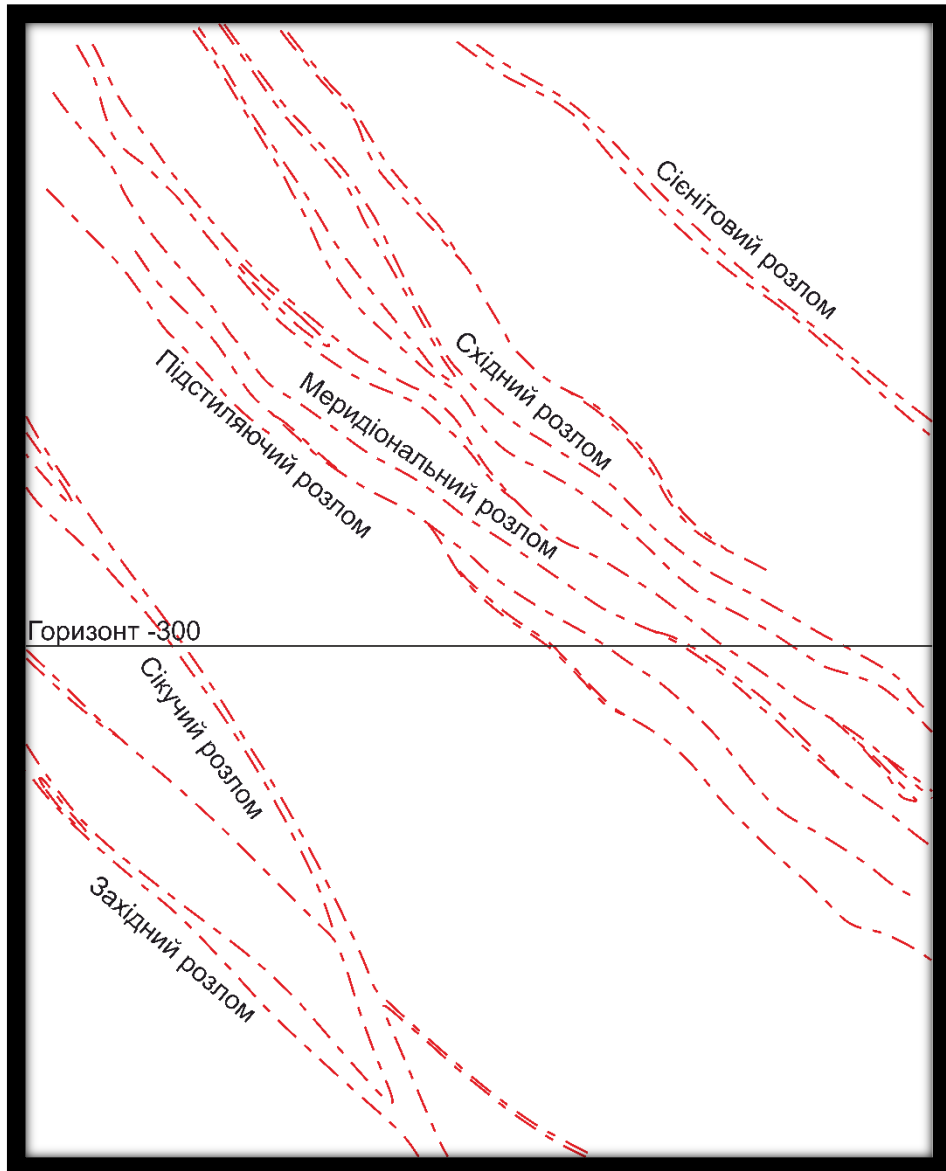
Аркуш 1. Схема розташування Новокосятинівського родовища межах Українського щита
 М 1:5000000



Продовження додатку А
Аркуш 2. Горизонтальний план горизонту 300 м з розташуванням основних
розломів родовища
М 1:3000

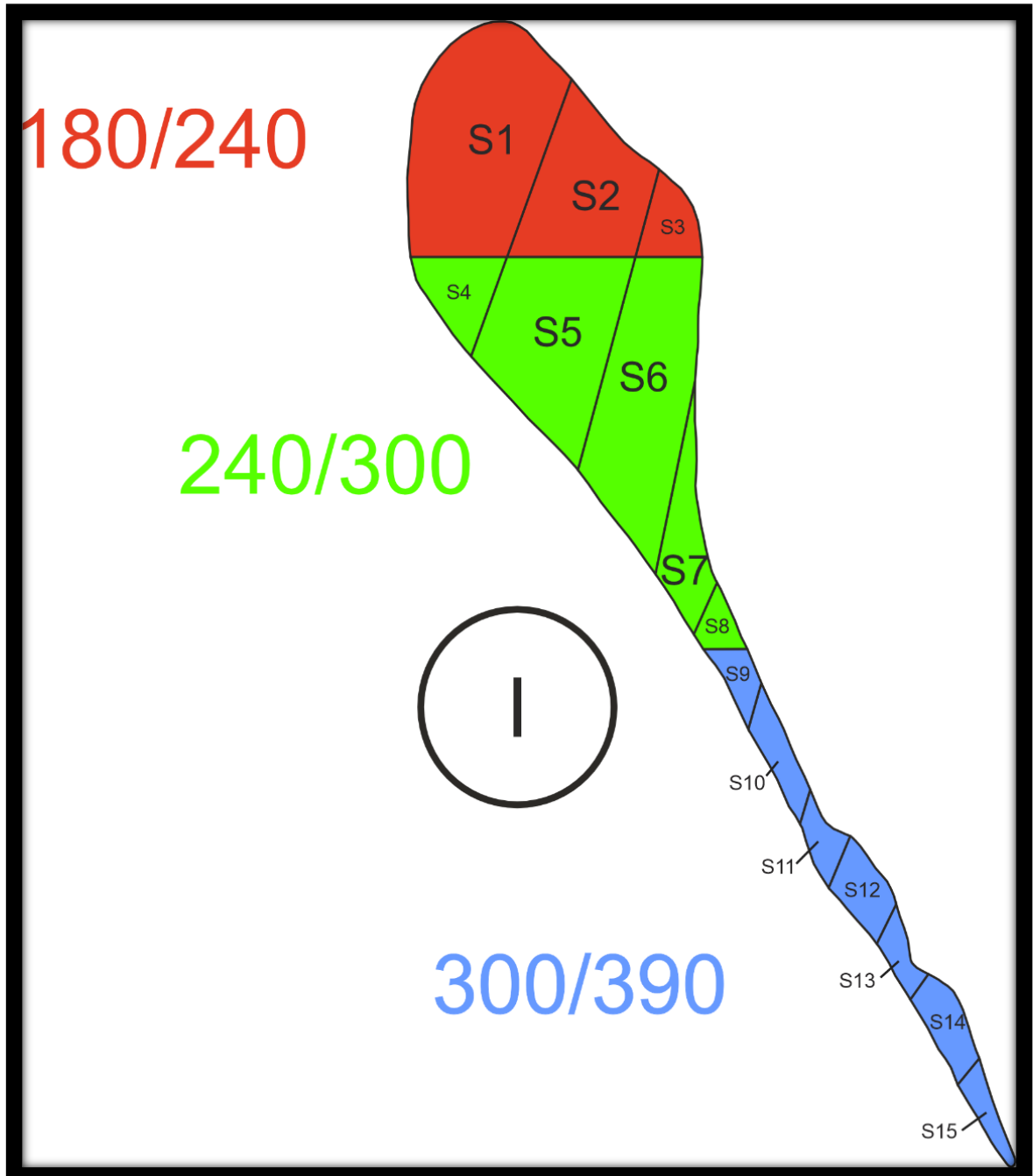


Продовження додатку А
Аркуш 3. Вертикальний розріз по 16 вісі з розташуванням головних розломів
родовища.
М 1:3000



Аркуш 4. Вертикальний розріз по 27 вісі з зображенням рудного покладу номер І поділеного на основні підрахункові площини.

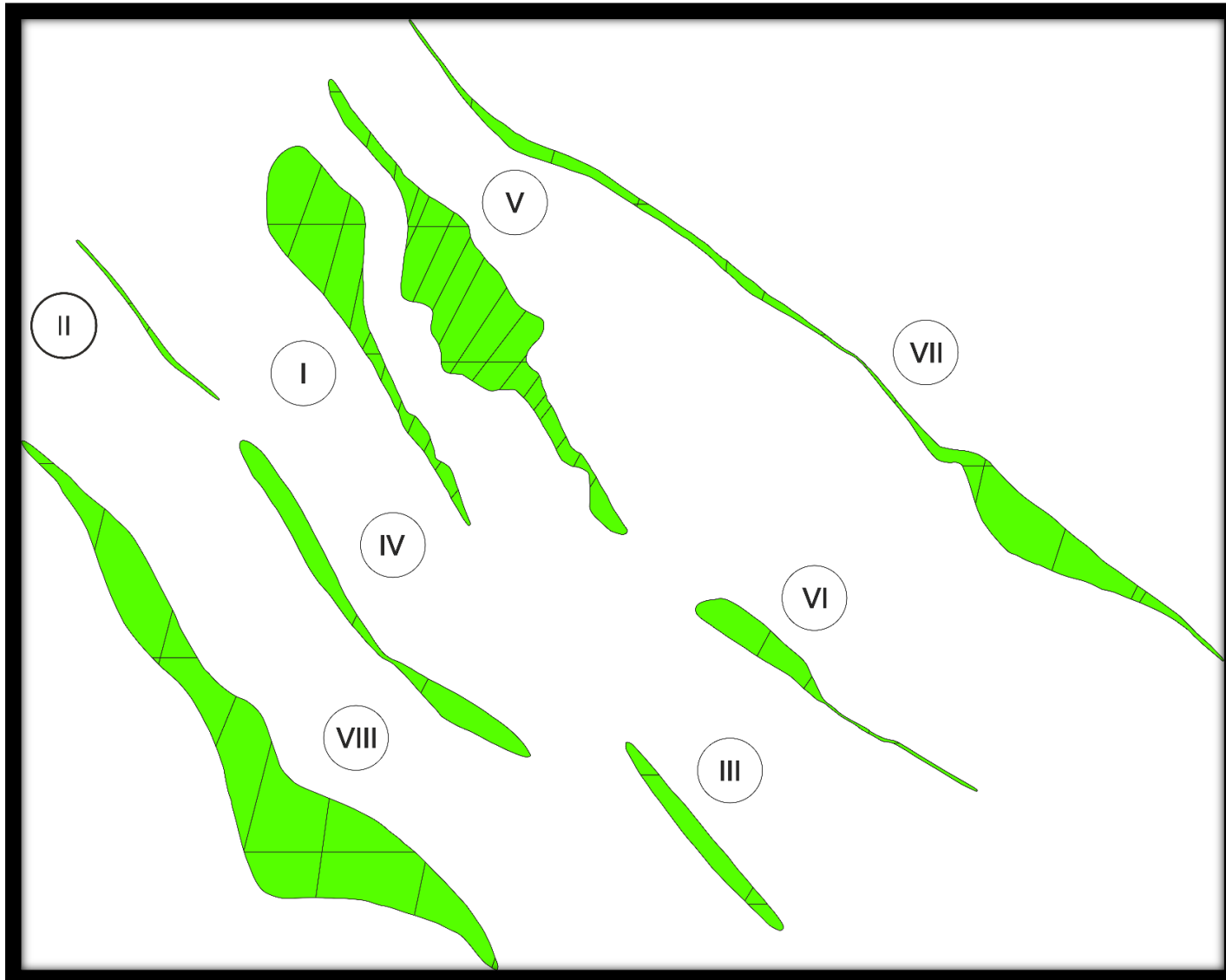
М 1:1000



S1, S2, S3...S15 – номери підрахункових площин. Червоним кольором позначено площини між горизонтами 180/240, зеленим кольором – 240/300, синім кольором – 300/390.

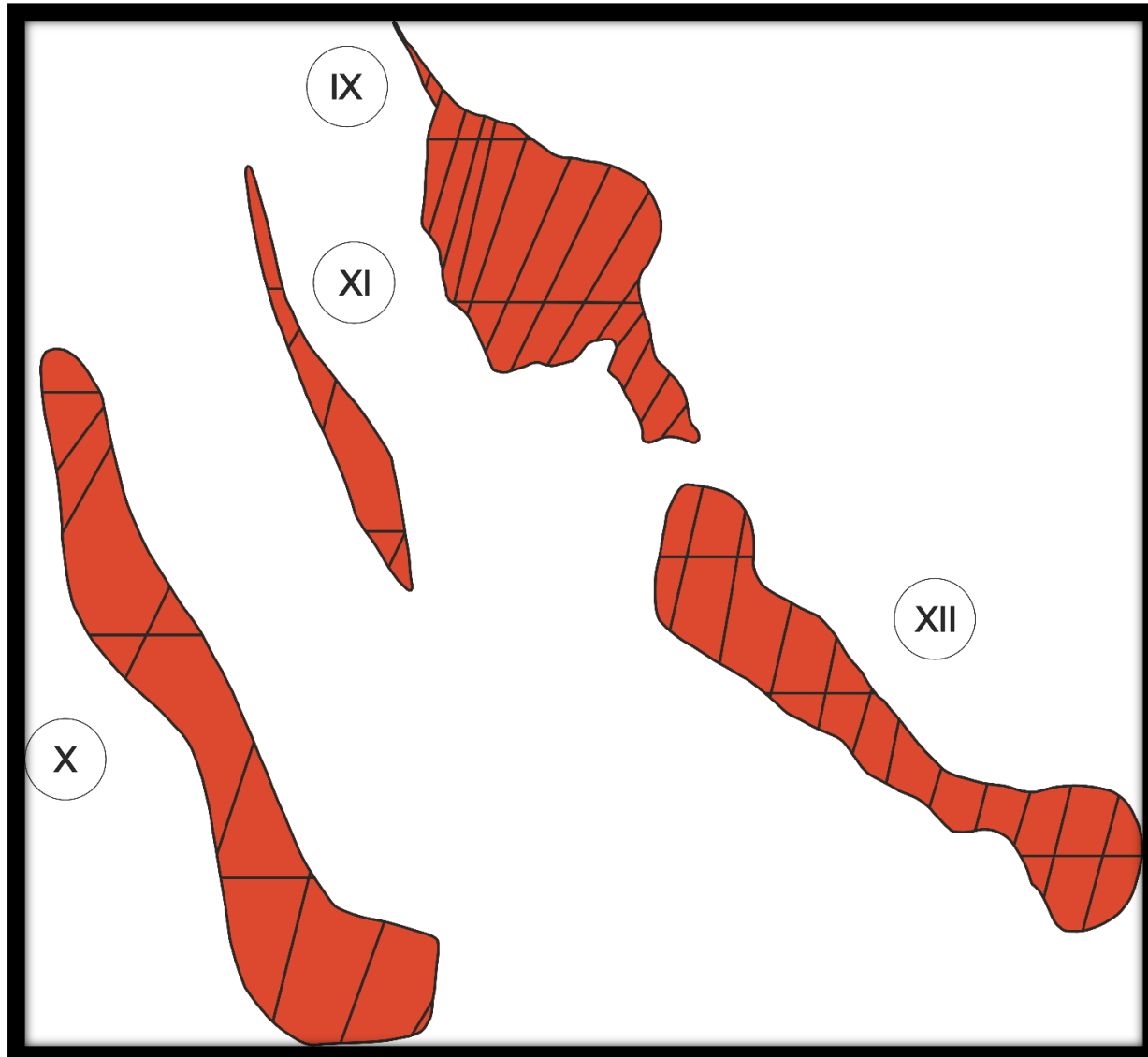
Аркуш 5. Представники стовпоподібних покладів у вертикальних розрізах.

М 1:3000



Аркуш 6. Представники пластоподібних покладів у вертикальних розрізах.

М 1:3000



Аркуш 7. Представники лінзовидних покладів у вертикальних розрізах.

М 1:3000

