

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

(інститут)
Природничих наук та технологій
(факультет)
Кафедра Геології та розвідки родовищ корисних копалин
(повна назва)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра
(бакалавра, спеціаліста, магістра)

Студента Михайлика Сергія Олеговича
академічної групи 103-18ск-1
(шифр)
напряму підготовки 103 Науки про Землю
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою «Геологія» (офіційна назва)
на тему «Літолого-петрографічна характеристика ільменітовміщуючих пісків
Бирзулівського родовища» (назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи	Сливна О.В			
розділів:				
Загальний	Сливна О.В			
Спеціальний	Сливна О.В			
Рецензент	Шевченко С.В.			
Нормоконтролер	Хоменко Н.В.			

ЗАТВЕРДЖЕНО:
завідувач кафедри

Факультет природничих наук та технологій

(повна назва)

Савчук В.С.

(підпис) (прізвище, ініціали)

« 17 » червня 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавра

(бакалавра, спеціаліста, магістра)

студента Михайлика Сергія Олеговича академічної групи 103-18ск-1

(прізвище та ініціали) (шифр)

спеціальності 103 Науки про Землю

за освітньо-професійною програмою «Геологія»

на тему Літолого-петрографічна характеристика ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка» від №273-с від 19.05.21

Розділ	Зміст	Термін виконання
1	Аналітичний огляд літератури та вибір напрямку досліджень. Геолого-географічна характеристика району робіт.	30 квітня - 7 травня
2	Вибір методів вирішення завдання.	7 травня
3, 4	Стисла характеристика геологічної будови району досліджень та ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища. Дослідження гранулометричного, геохімічного, мінералогічного складу пісків.	8 травня- 25 травня
5	Побудова та аналіз кореляційних та морфометричних карт розподілу та вмісту ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища.	25 травня - 5 червень
Висновки	Результати вивчення геологічної будови та аналізу розподілу рудних компонентів ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища.	5 червня- 10 червня

Завдання видано Сливна О.В.

(підпис керівника) (прізвище, ініціали)

Дата видачі 3.05.2021

Дата подання до екзаменаційної комісії 15.06.2021

Прийнято до виконання Михайлик С.О.

(підпис студента)(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 64 с., 2 табл., 23 рис., 7 джерел.

ІЛЬМЕНІТ, РУДОНОСНІ ПІСКИ, КОНЦЕНТРАТ, ПРОДУКТИВНА ТОВЩА, КОРЕЛЯЦІЙНИЙ АНАЛІЗ, МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ.

Об'єктом досліджень є ільменитовміщуючі піски Бирзулівського родовища Українського щита.

Предмет досліджень - речовинний склад рудовмісних пісків та розподіл промислово-цінних компонентів в межах Бирзулівського родовища.

Мета роботи - проведення досліджень речовинного складу ільменитовміщуючих пісків Бирзулівського родовища, визначення якісної та технологічної характеристик продуктивної товщі та рудних концентратів, та встановлення закономірностей розподілу рудних компонентів на родовищі.

Методичним підґрунтям досліджень був збір, аналіз та узагальнення геологічних матеріалів по Бирзулівському родовищу розсипних ільменитовмісних пісків в період проходження переддипломної практики.

Задачі дослідження – визначення речовинного та гранулометричного складу пісків, та проведення морфометричного аналізу геологічних параметрів продуктивної товщі.

Методи дослідження – огляд та аналіз літературних джерел та фондових матеріалів, методи систематизації зібраних матеріалів, лабораторні методи досліджень речовинного складу продуктивних товщ та рудного концентрату, кореляційний та морфометричний аналізи геологічних параметрів покладів ільменитовміщуючих пісків.

Новизна роботи полягає у визначенні особливостей літолого-петрографічного складу та аналізу розподілу рудних компонентів ільменитовміщуючих пісків Бирзулівського родовища. Зроблено висновки про те, що результати вивчення продуктивних товщ за сукупністю геологічних та технологічних якісних характеристик можливо використовувати при проведенні геолого-економічної оцінки Бирзулівського родовища.

Зміст

ВСТУП.....	5
1. ГЕОЛОГІЧНА БУДОВА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕННЯ	7
1.1. Стратиграфія.....	9
1.2. Тектоніка.....	21
1.3 Геоморфологія.....	23
2 ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА	25
2.1 Огляд, аналіз і оцінка раніш проведених досліджень.....	25
2.2 Геологічна будова Бирзулівського родовища	27
3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	32
4 ЛІТОЛОГО - МІНЕРАЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ РУДНИХ ПІСКІВ БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА.....	35
4.1 Гранулометричний склад ільменітовміщуючих пісків родовища.....	36
4.2 Характеристика основних рудних мінералів	38
5 АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ РУДНИХ КОМПОНЕНТІВ У ПРОДУКТИВНІЙ ТОВЩІ БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА.....	48
5.1 Аналіз гіпсометричних планів.....	51
5.2 Аналіз потужності пласта рудоносних пісків.....	52
5.3 Аналіз вмісту ільменіту.....	52
5.4 Кореляційний аналіз геологічних параметрів рудоносних пісків Бирзулівського родовища.....	54
ВИСНОВКИ.....	58
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	60
Додаток А Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи.....	61
Додаток Б Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	62
Додаток В Рецензія	64

ВСТУП

Україна посідає перше місце за запасами титанових руд і виробництва концентрату серед країн СНД. Для утримання і подальшого розвитку цього пріоритету необхідне оперативне розширення сировинної бази титанових руд, перш за все, за рахунок залучення нових розсипних родовищ як найбільш технологічних.

Основу світової мінерально-сировинної бази титану складають родовища трьох геолого-промислових типів: сучасні та давні алювіальні і прибережно-морські ільменітові, рутилові і комплексні ільменіт-рутил-цирконовий розсипи, корінні (магматичні) родовища ільменіт - магнетитових (гематитових) і ільменіт-титаномagnetитових руд в габро-анортозитах і анатаз-перовскіт апатитові руди в латеритних корах вивітрювання карбонатитів. У корінних родовищах зосереджено 69%, в родовищах кір вивітрювання - 11,5%; розсипних родовищах - 19,5% світових запасів титану

Мінерально-сировинна база України є достатньо розвиненою і має перспективи в конкурентній боротьбі на світовому ринку титану. До неї належать 40 родовищ, серед яких два унікальних, 132 великих і 10 середніх; 12 родовищ детально розвідано і передано промисловості, вісім родовищ розробляється. Запаси титану в Україні складають 40,2% всіх запасів країн СНД. Рівень потенційних ресурсів титану і потужностей виробництва ільменітових концентратів України оцінюється в 20% від світового балансу. Територіально основна маса родовищ і запасів України розташована в Волинському (14 розвіданих і 14 попередньо оцінених родовищ), Правобережному (1 і 1 відповідно) і Центральному (2 і 12 відповідно) титаноносних районах.

Україна має великі запаси титанової сировини і досить розвинену промисловість з підготовки сировини і виробництва титанової продукції.

До родовищ титану України належать магматичні (в корінних породах), залишкові (в корі вивітрювання магматичних порід), розсипні алювіальні і прибережно-морські (утворені в результаті руйнування магматичних порід і

титанових руд і їх кори вивітрювання) і техногенні (відвальні хвости діючих ГЗК) типи родовищ.

Таким чином, мінерально-сировинна база титану України представлена різними за масштабом зруднення і генезису родовищами, які знаходяться на різних стадіях геологічного вивчення. Основні ресурси зосереджені у великих ільменітових і ільменіт-рутил-цирконієвих розсипних родовищах.

Розсипи, з яких добувають переважно ільменітову руду, поступово вичерпуються, нові детально не розвідують, а наявні мають слабкі економічні показники. Тому всебічне вивчення речовинного складу існуючих родовищ, геологічних умов їх формування та комплексне освоєння задля забезпечення ефективного розроблення в сучасних ринкових умовах є, безумовно, досить актуальним і своєчасним питанням сьогодення.

Об'єктом досліджень цієї роботи є ільменітовміщуючі піски Бирзулівського родовища Українського щита.

Предмет досліджень - речовинний склад рудовмісних пісків та розподіл промислово-цінних компонентів в межах Бирзулівського родовища.

Метою роботи стало проведення досліджень речовинного складу ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища, визначення якісної та технологічної характеристик продуктивних товщ та рудних концентратів та встановлення закономірностей розподілу рудних компонентів на родовищі.



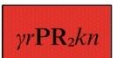

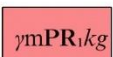





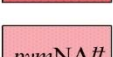

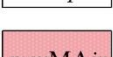

Практична цінність роботи полягає у визначенні особливостей літолого-петрографічного складу продуктивної товщі пісків та аналізу розподілу рудних компонентів в межах Бирзулівського родовища. Результати проведених досліджень за сукупністю геологічних та технологічних якісних характеристик продуктивних товщ рудовмісних пісків та ільменітових концентратів можливо використовувати при проведенні геолого-економічної оцінки Бирзулівського родовища.

Найглибші пониження магматичних порід заповнені нижньокрейдовими і нижньо-середньо-еоценовими утвореннями.




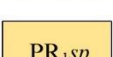

Умовні позначення до рис.1.1

Не для копіювання 103-18СК-1

ІНТРУЗИВНО-МАГМАТИЧНІ ТА УЛЬТРАМЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ

 $v\eta PR_{zkn}$	Габро, габро-анортозити, анортозити корсунь-новомиргородського комплексу
 $v\mu PR_{zkn}$	Монцоніти, габро-монцоніти корсунь-новомиргородського комплексу
 γPR_{zkn}	Граніти рапакі, рапаківіподібні корсунь-новомиргородського комплексу
 γPR_{zkn}	Граніти порфіроподібні корсунь-новомиргородського комплексу
 $ipy PR_{i,kg}$	Граніти апліто-пегматоїдні кіровоградського комплексу
 $\gamma m PR_{i,kg}$	Граніти та мігматити кіровоградського комплексу
 $mt PR_{i,kg}$	Метасоматити альбіт-мікроклінові та мікроклін-альбітові кіровоградського комплексу
 γPR_{nu}	Гранітоїди новоукраїнського комплексу
 $v\mu PR_{nu}$	Монцоніти, габро-монцоніти новоукраїнського комплексу
 $\check{c} N A_{pb}$	Чарнокіти побузького комплексу
 $lym N A_{pb}$	Лейкократові граніти і мігматити побузького комплексу
 $pym N A_{tt}$	Плагіограніти та плагіомігматити тетіївського комплексу
 $v N A_{rp}$	Габро, габро-норити, амфіболізоване габро райпільського комплексу
 $pym M A_{in}$	Плагіограніти і плагіомігматити інгулецького комплексу
 $en E A_{gv}$	Ендербіти гайворонського комплексу

МЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ

 $PR_{i\check{c}\check{c}}$	Гнейси чечелеївської світи
 $PR_{i,rs\check{c}}$	Гнейси і кристалосланці рошахівської світи
 $PR_{i,kk}$	Гнейси і кристалосланці кам'янокостовацької світи
 $PR_{i,sp}$	Гнейси і кристалосланці спасівської світи
 NA_{ko}	Гнейси і сланці кошаро-олександрівської світи



Бирзулівське родовище

Останні трансгресивно перекриті осадовими породами київського і харківського часу палеогену і піщано-глинистими відкладами неогену, які відсутні в межах ділянок четвертинного розмиву.

Усі нижче залягаючі осадові породи перекриваються більш молодими четвертинними відкладами.

1.1 Стратиграфія

Палеопротерозойська група (PR_1). Інгуло-інгулецька серія.

В межах району досліджень інгуло-інгулецька серія оконтурює зі сходу та заходу Корсунь-Новомиргородський плутон та Новоукраїнський масив. На схід від плутону серію розділяють на спасівську і чечеліївську світи.

Спасівська світа (PR_{1sp}) поширена в східному та південно-західному екзоконтактах Косунь-Новомиргородського плутону. В розрізі переважають гіперстен-біотитові гнейси з прошарками гранат-гіперстен-біотитових, гранат-біотитових, біотитових, клінопіроксенових гнейсів, гіперстенових, двопіроксенових кристалосланців, рідко амфіболітів.

Чечеліївська світа ($PR_{1чч}$). Породи світи поширені на схід від плутону, а також в його південно-західному контурі. В складі світи переважають біотитові гнейси з підпорядкуванням гранат-біотитових гнейсів. Відмічаються прошарки гнейсів кордієрит-біотитових, графіт-біотитових, клінопіроксенових.

Мезозойська група. Крейдяна система. Нижня крейда (K_1).

Нижньокрейдові ільменітвміщуючі відклади представлені двома фаціальними різновидами: континентальними утвореннями апт-альбського і прибережно-морськими утвореннями альбського ярусів. Приурочені відклади нижньої крейди до Лебедино-Балаклеївської депресії, де вони залягають на кристалічних породах докембрію та їх корі вивітрювання.


Ерагема	Система	Відділ	Ярус	Регіонарус	Шар	Індекс	Колонка	Потужність м	Характеристика порід		
Кайнозойська	Четвертинна					Q		30	Суглинки		
		Неогенова				N ₂ ² Q ₁		5	Глина червоно-бура, щільна, піски цегляно-червоні і сірі, кварцові		
						N ₁ sg		3	Товща строкатих глин		
			нижній-середній Еоцен			P ₁ pl		12	Полтавська серія Піски світло-сірі, сірі, зеленувато-сірі, білі та довто-сірі, кварцові		
		Палеогенова	Еоцен				P ₂ -shr		15	Харківська серія Піски світло-сірі, сірі, зеленувато-сірі, білі та жовто-сірі, кварцові, з рідкими зернами польового ішпату, дрібно- та тонкозернисті, алевритисті, слюдисті, грубозернисті в підшві шару	
				верхній Еоцен		Київський	P ₂ kv		5	Київська світа Піски глауконіт-кварцові, темно-зелені	
				нижній-середній Еоцен		Бучацький	P ₂ bč		15	Бучацька серія Піски вуглисті, рідко глинисті, кварцові, від дрібно- до середньозернистих. Каоліни вторинні, білі, жирні	
							K ₁ al ₃		15	Піски кварцові, глауконіт-кварцові, зеленувато-сірі, різнозернисті, іноді гравелісті зі значним вмістом ільменіту, в покрівлі шару - стягнення кременю	
		Мезозойська	Крейдова	нижній альбський				K ₁ sm		10	Пісчано-каолінові відклади, зеленувато-сірі, глауконіт-кварцові, різнозернисті, іноді гравелісті із зернами та гніздами ільменіту, з рідкими прошарками каолінових глин
				апт-альбський			Смілянські				


Рисунок 1.2. - Стратиграфічна колонка осадових відкладів району Бирзулівського родовища


Умовні позначення до рис. 1.3 ОСАДОВІ ПОРОДИ

N₂čb	Товща червоно-бурих глин. Глини червоно-бурі, щільні, піскуваті, з карбонатними стяжіннями; в підшві піски кварцові, глинисті, червоно-бурі, різнозерністі
N₂pg	Товща пісків та глин. Глини сірі, зеленуваті, піскуваті, з включеннями вапнякової речовини і гідроксидів марганцю; піски сірі, зеленувато-сірі, дрібно-середньозерністі, глинисті, з прошарками пісковиків, глин і вторинних каолінів
N₁sg	Товща строкатих глин. Глини строкаті, сірі, зеленувато-сірі, з бурими розводами, з друзами гіпсу в підшві переходять в піски кварцові, глинисті, дрібнозерністі
N₁p	Товща пісків. Піски сірі, зеленувато-сірі, з буро-вохристими плямами, дрібнозерністі, глинисті, іноді каолінисті, з дрібними вапняковими включеннями, з прошарками пісковиків
N₁np	Новопетрівська світа (Полтавська серія). Піски світло-сірі, білі, кварцові, каолінисті, дрібнозерністі, озалізнені, з прошарками кварцових пісковиків і глин
P₃mž	Межигірська світа (Харківська серія). Піски глауконіт-кварцові, зеленувато-сірі, дрібнозерністі, з прошарками пісковиків глауконіт-кварцових, дрібнозерністих
P₂ob	Обухівська світа (Харківська серія). Піски глауконіт-кварцові, тонкозерністі, алевритисті, сірувато-зелені, глинисті, з прошарками глин і глауконіт-кварцових пісковиків
P₂kv	Київська світа. Піски глауконіт-кварцові, зеленувато-сірі, різнозерністі; мергель блакитно-сірий, піскуватий, в підшві переходить в пісок польовошпат-кварцовий, мергелистий, з глауконітом і гравієм кварцу
P₂bč	Бучацька серія. Піски польовошпат-кварцові, глауконіт-кварцові, різнозерністі, вуглисті; глини сірі, вуглисті, піскуваті; вугілля буре, каоліни вторинні; пісковики кварцові, дрібнозерністі, вуглисті
P₁rg	Райгородська світа. Брекчієподібні породи: обкатані і напівобкатані уламки осадових і кристалічних порід розміром від щебню до валунів, зцементованих глинисто-піщаним матеріалом
K₁₋₂br	Бурімска світа. Піски глауконіт-кварцові, сірувато-зелені, місцями каолінисті, пісковики глауконіт-кварцові, писальна крейда; мергелі піскуваті з кременистими стяжіннями
K₁sm	Смілянські верстви. Піски глауконіт-кварцові, каолінисті, різнозерністі, з цирконом і ільменітом; глини каолінисті, вуглисті; піщано-каолінисті породи, пісковики, боксити, бокситоподібні породи, вторинні каоліни

МАГМАТИЧНІ (ІНТРУЗИВНІ) ПОРОДИ

	Дайковий комплекс. Діабази, діабазові порфірити
---	---

PR³kn				Корсунь-новомиргородський комплекс. Мікроклінові, альбіт-мікроклінові метасоматити (mt). Граніти: аплітоїдні (γ^f), пегматоїдні (γ^p), аплітопегматоїдні (γ^{pp}), дрібнозерністі (γ_1); пегматити (ρ). Граніти рапаківі крупно-середньо-овоїдні біотитові (γ^r), рапаківі з мікропегматитовою структурою ($\gamma^{r'}$), рапаківіподібні (γ^{rp}), рапаківіподібні з мікропегматитовою структурою ($\gamma^{rp'}$). Граніти контаміновані (γ^k), монцоніти (μ), габромонцоніти ($\nu\mu$). Габро, габронорити, норити (ν); габроанортозити ($\nu\eta$), анортозити (η)
mt		$\gamma^a, \gamma^p, \gamma^{pp}, \gamma_1, \rho$		
γ^f	$\gamma^{r'}$	γ^{rp}	$\gamma^{rp'}$	
γ^k	μ	$\nu\mu$	ν	
$\nu\eta$	η			

PR¹kg			Кіровоградський комплекс. Альбітити; альбіт-мікроклінові, мікроклін-альбітові метасоматити (mt); граніти: апліто-пегматоїдні (γ^{pp}), лейкократові (ly), рівномірнозерністі (γ_1); граніти і мігматити біотитові, гранат-біотитові рівномірнозерністі (γ_1m)
mt		ly	
γ_1	γ_1m		

МЕТАМОРФІЧНІ ПОРОДИ

PR¹rsč₁	Рошачівська світа. Гнейси біотитові, кордієрит-біотитові, силіманіт-біотитові, гранат-біотитові, графіт-біотитові, амфібол-біотитові з прошарками клінопіроксенових гнейсів
--------------------------------------	---



Бирзулівське родовище

Потужність змінюється від декількох метрів до 19,8 м, максимальні значення приурочені до осьових частин депресій. Представлена світа кварц-глауконітовими пісками, мергелями, зрідка писальною крейдою й пісковиками.

Палеоценовий відділ. *Райгородська світа* (P_{1rg}) розвинута переважно в Тясминській палеодолині, менш розповсюджена в Лебедино-Балакліївській, Новомиргород-Ротмистрівській, Сердюківській палеодолинах. Виходи світи в даний час перекриті делювіальними четвертинними відкладами і залягають з нахилом на північний схід. Максимальна потужність сягає 62,5 м. Вона представлена брекчієподібними породами з напівобкатаними й необкатаними уламками кристалічних (граніти, гнейси, апліт-пегматоїдні граніти, граніти рапаківі, лабрадорити) і осадових утворень, зцементованими глинисто-піщаним матеріалом.

Еоценовий відділ. *Буцацька серія* (P_2bc) розповсюджена на всій території досліджень в межах Кіровоградсько-Новомиргородської, Новомиргород-Ротмистрівської, Лебедино-Балакліївської, Катеринопільської, Юрківської, Городищенської, Тясминської, Сердюківської, Звенигородської палеодолин і здебільшого виходить за їхні межі. Залягає вона на утвореннях кристалічного фундаменту тріасу, крейдової системи, райгородської світи та лузанівської серії, перекривається більш молодими утвореннями. Утворення залягають вище сучасного базису ерозії, тому в четвертинний час були частково розмиті в долинах річок та їх притоків.

Буцацька серія відноситься до прибережно-морської та континентальної (руслової, заплавної, озерно-болотної) фацій. Її потужність змінюється від декількох десятків сантиметрів до десятків метрів від країв палеодолин до їх осьових частин відповідно. Максимальна – сягає 32,4 м. Нахил утворень спостерігається в північно-східному напрямку і до центру палеодолин.

Руслова фація залягає в приосьових частинах палеодолин. Максимальна потужність фації складає трохи більше 10 м. Представлена вона кварцовими, інколи каоліністими пісками. Часто в підшві піски кварц-польовошпатові

містять гальку кварцу. Піски часто містять ільменіт, циркон, рутил, гетит, в незначній кількості присутні турмалін, ставроліт, андалузит, дістен, рогова обманка та інші мінерали.

Заплавна і озерно-болотна фації вирізняються наявністю порід різного літологічного складу. Представлені вуглистими пісками й глинами з прошарками бурого вугілля, вторинних каолінів і пісковиків. Максимальна потужність приурочена до осьових частин палеодолин і сягає 25 м, зрідка більше.

Прибережно-морська фація займає незначну територію в північно-східній частині площі аркуша. Представлена пісками з домішками обвуглених решток рослин. Потужність пісків – від 3,0 до 18,2 м.

Київська світа (P_{2kv}) поширена переважно на північ від Бирзулівського родовища, де вона майже суцільним шаром перекриває більш давні породи. Її утворення залягають з нахилом на північний схід. Середня потужність складає 1,5-10,0 м, максимальна сягає 32,7 м. Світа представлена глибоководною та прибережною морськими фаціями.

Прибережно-морська фація має незначне поширення на південному сході території. В її складі переважають глауконіт-кварцові піски, які біля південної рамки аркуша переходять в кварцові піски. Максимальна потужність пісків не перевищує 20 м і в середньому складає 6-8 м. З важких мінералів присутні ільменіт, лейкоксен, рутил, циркон, дістен та інші.

Найбільш поширена *морська глибоководна фація* представлена мергелями і підстелаючими їх глауконіт-кварцовими мергелистими пісками. Мергель в незначній кількості містить пірит, ільменіт, рутил, циркон та інші мінерали.

Харківська серія *Обухівська світа (P_{2ob})* поширена на всій території району, розмита лише по долинах річок та їх притоків. Залягає на більш давніх утвореннях, перекривається переважно межигірською світою, а в місцях її відсутності – більш молодими утвореннями. Світа залягає з невеликим нахилом на північ і має потужність від декількох до 20,0 м, зрідка

– більше. Більші потужності приурочені до понижених ділянок до обухівського рельєфу в західній частині території. Вона представлена пісками глауконіт-кварцовими, з прошарками глин і кварцових пісковиків.

Олігоценний . Харківська серія.

Межигірська світа (P₃mž) поширена на значній частині території, відсутня лише на південному заході. Залягає світа з нахилом на північ і північний схід, максимальна потужність досягає 21,4 м. Підстеляється світа обухівською світою, іноді – більш давніми породами, перекривається різновіковими молодшими утвореннями. Літологічний склад світи одноманітний, переважають глауконіт-кварцові піски. Глинистий матеріал представлений монтморилонітом, зрідка каолінітом.

Неогенова система. Міоценовий відділ

Полтавська серія. *Новопетрівська світа (N₁np)* поширена переважно в південній частині території, а в північній і північно-західній – значно розмита в пліоцені і в четвертинний час. Залягає на харківській серії й берекській світі, а в місцях їх відсутності на кристалічному фундаменті, перекривається більш молодими утвореннями. Залягають утворення з невеликим нахилом на північний схід. Максимальна потужність світи сягає 44,0 м. Представлена новопетрівська світа пісками з незначною кількістю прошарків і лінз глин та пісковиків.

Товща пісків (N₁p) розповсюджена в південній та південно-східній частині території на вододільних ділянках. Потужність змінюється від перших метрів до 15,5 м. Максимальні потужності й абсолютні відмітки покривлі приурочені до найвищих відміток вододілів, менші – до схилів вододілів в місцях виклинювання товщі. Залягає товща пісків на новопетрівській світі, перекривається товщею строкатих глин і четвертинними відкладами. Представлена товща пісками. Піски глинисті, в нижній частині часто каоліністі, подекуди переходять в нещільний пісковик на каолінистому цементі. Як правило, піски містять включення пухкої вапнякової речовини а також дрібні вапнякові конкреції.

Товща строкатих глин (N_{1sg}) поширена в південній та крайній північно-західній частинах території робіт на вододільних ділянках рельєфу. Потужність змінюється від перших метрів на схилах вододілів, в місцях виклинювання товщі, до 10 і більше метрів на вододілах. Залягає товща строкатих глин на новопетрівській світі або на товщі пісків, перекривається товщею червоно-бурих глин та четвертинними відкладами. Глини мають строкате забарвлення. Глиниста речовина складена монтморилонітом і каолінітом, місцями з домішками гідрослюди і карбонату кальцію. Також крім зерен кварцу, глини містять уламки польового шпату, у важкій фракції присутні лейкоксен, ільменіт, рутил, циркон, дистен, ставроліт, турмалін та інші.

Пліоценовий відділ *Товща пісків та глин* (N_{2pg}) поширена у вигляді окремих розрізнених фрагментів в долинах пліоценових річок, які часто успадковані сучасною річковою системою. Залягає на більш давніх утвореннях, перекривається товщею червоно-бурих глин або четвертинними відкладами. Потужність товщі від декількох до 15-30 м.

Утворення відносяться до озерно-алювіальної фації річкового пліоценового басейну. Збереглися вони лише в глибоких частинах давніх річкових долин. В літологічному відношенні товща представлена різнозернистими кварцовими пісками й глинами. Для неї характерна швидка зміна літологічних різновидів порід по простяганню, а також часте перешарування пісків і глин. Піски переважно кварцові із зернами польового шпату і глауконіту. Характерною є наявність в пісках оолітів марганцю та вапнякових включень. Часто піски містять прошарки і лінзи глин потужністю від десятків сантиметрів до декількох метрів. Глини мають строкате забарвлення, піскуваті, часто з вапняковими включеннями та оолітами марганцю, з дрібними уламками кременю.

Бурі й червоно-бурі різновиди глин містять значну кількість гідроксидів заліза. Піщана фракція глин на 90% складена кварцом, присутні ільменіт, циркон, рутил, дистен та інші мінерали. Глиниста речовина представлена

каолінітом. Епізодично в товщі зустрічаються прошарки піскуватих вторинних каолінів потужністю до 1 м. Подекуди піски ущільнені до неміцних кварцових пісковиків аналогічного складу.

Товща червоно-бурих глин ($N_2\check{c}b$) має незначне поширення на вододільних ділянках території, де збереглася від розмиву в четвертинний час. Більш поширена в південній частині території, повністю розмита на північному сході. Залягають червоно-бурі глини на товщі строкатих глин, боярській світі, піщано-глинистій товщі, перекриті четвертинними відкладами. Потужність змінюється від десятків сантиметрів до 10 м і більше. Вона складається з червоно-бурих, сірувато-зеленувато-бурих, жовто-бурих глин та червоно-бурих пісків, які залягають в нижній частині розрізу.

Глини часто містять включення вапняку, дендрити і плівки гідроксиду марганцю, домішки кальциту, гідрослюди.

Серед пісків та глин зустрічаються і безкарбонатні різновиди. Важка фракція представлена ільменітом, лейкоксенном, рутилом, цирконом, дистеном та іншими мінералами.

Верхній міоцен – нижній пліоцен. До верхнього міоцену – нижнього пліоцену відноситься горизонт строкатих глин, які мають обмежене розповсюдження.

Нерозчленовані пліоцен-нижньочетвертинні відклади. Пліоцен-нижньочетвертинні відклади представлені цегляно-червоними пісками і червоно-бурими глинами. Піски кварцеві, часто з включеннями вапняної речовини і оксидів марганцю. Залягають піски, як правило, в нижній частині шару.

Четвертинна система. Четвертинні відклади вкривають територію району суцільним чохлам і відсутні лише на крутих схилах річкових долин і балок, де на денну поверхню виходять більш древні утворення. Серед них виділяються:

- а) еолово-делювіальні відклади плато і його схилів;

б) алювіальні відклади річкових долин.

Еолово-делювіальні відклади плато і його схилів представлені суглинками різних кольорів і відтінків з включеннями карбонатної речовини і оксидів марганцю.

Алювіальні відклади річкових долин представлені пісками кварцовими, польовошпат-кварцовими інде з прошарками і лінзами жовтувато-сірих суглинків і шаруватих глин.

Нестратифіковані архей-протерозойські інтрузивні, ультраметаморфічні та метасоматичні утворення займають переважну більшість території району досліджень. Найпоширенішими тут є інтрузивні породи Корсунь-Новомиргородського плутону.

Еоархей. Гайворонський комплекс (EAgv) представлений ендербітами, які поширені в західній частині території; зустрічаються у вигляді останців розміром від перших метрів до перших кілометрів і, в свою чергу, містять ксеноліти гіперстенових, двопіроксенових гнейсів і кристалосланців дністровсько-бузької серії. Серед ендербітів виділяють два різновиди: двопіроксенові (амфібол-двопіроксенові) і гіперстенові.

Мезоархей. Інгулецький комплекс (MAin). *Плагіограніти, плагіомігматити* цього комплексу (р_{ум} MAin) зустрічаються в зоні східного екзоконтакту Корсунь-Новомиргородського плутону і мають тісний просторовий зв'язок з гранітоїдами кіровоградського комплексу. Вони утворюють тіла розміром від 0,5 до 10,0 км².

Неоархей. Побузький комплекс (NAin). *Породи побузького комплексу* представлені *чарнокітами* (čPR₁¹pb), які спостерігаються у вигляді тіл розміром до кількох квадратних кілометрів. У відслоненнях чарнокіти спостерігаються у вигляді пластових тіл і шліроподібних відокремлень серед гранат-біотитових мігматитів і містять ксеноліти гранат-біотитових гнейсів, гіперстен-біотитових гнейсів і кристалосланців дністровсько-бузької серії.

Палеопротерозой. Кіровоградський комплекс (PR₁kg) бере участь у будові крупних масивів (гнейс-граніт-мігматитових куполів) площею в сотні

квадратних кілометрів, а також дрібніших тіл площею від кількох сотень квадратних метрів до 20-30 км². Невеликі тіла гранітоїдів комплексу розповсюджені в зоні східного ендоконтакту Корсунь-Новомиргородського плутону. Вміщуючі породи представлені гнейсами інгуло-інгулецької і росинсько-тікицької серій. Серед порід комплексу найбільш поширені граніти і мігматити біотитові, іноді гранат-біотитові рівномірнозернисті, менше розповсюджені граніти лейкократові, порфіробластичні, аплітоїдні, пегматоїдні, апліт-пегматоїдні, а також метасоматити альбіт-мікроклінові, мікроклін-альбітові та альбітити.

Породи *новоукраїнського комплексу* утворюють великий Новоукраїнський масив та низку менших масивів. Контакти із вміщуючими породами (плагіогнейсами інгуло-інгулецької серії) здебільшого тектонічні. В межах району робіт в складі новоукраїнського комплексу виділяють середні (монзоніти, габромонзоніти) та кислі (граніти) породи. *Монзоніти, габромонзоніти* ($\nu\eta PR_1ni$) утворюють тіла лінзоподібної та видовжено-неправильної форми з нечіткими межами. Контакти з вміщуючими гранітами поступові. *Граніти новоукраїнські* (γPR_1ni) складають центральну частину Новоукраїнського масиву.

Дайковий комплекс (PR_1) представлений *діабазами, діабазовими порфіритами*. Вони утворюють поодинокі дайки північно-західного простягання потужністю до перших метрів і довжиною десятки й перші сотні метрів. Вміщуючими породами є здебільшого гнейси інгуло-інгулецької серії, гранітоїди кіровоградського комплексу. Контакти діабазів з вміщуючими породами різкі, січні, іноді з малопотужними зонами закалювання.

Корсунь-новомиргородський комплекс (PR_2kn). Породи цього комплексу складають Корсунь-Новомиргородський плутон і займають більшу частину території району. У складі комплексу беруть участь основні (габро, габро-анортозити, анортозити) та кислі (граніти рапаківі, рапаківіподібні) породи з переважанням останніх. Виділяються також гібридні породи (контаміновані

граніти, габромонзоніти, монзоніти, кварцові монзоніти), різноманітні жильні породи, метасоматити.

Серед основних порід корсунь-новомиргородського комплексу в межах району робіт виділяють габро, габро-анортозити, анортозити ($v\eta PR_2 kn$). Найпоширенішими є анортозити, менше розповсюджені габроанортозити і габроїди. З габроїдами пов'язані Носачівське родовище і кілька перспективних проявів апатит-ільменітових руд.

Новомиргородський масив основних порід, в межах якого розташоване Бирзулівське родовище, розташований в південній частині Корсунь-Новомиргородського плутону. В плані масив має складну форму і подовжений в широтному напрямі. Площа його складає близько 520 км². Центральна частина масиву складена переважно крупно і гігантозернистим лабрадоритом.

Граніти рапаківі крупно-середньоовоїдні біотитові, амфібол-біотитові найбільш поширені серед кислих порід корсунь-новомиргородського комплексу. Іноді видовжені овоїди лінійно орієнтовані.

Жильні породи корсунь-новомиргородського комплексу представлені гранітами дрібнозернистими, апліт-пегматоїдними, пегматоїдними, пегматитами, сієнітами, лужними сієнітами, кварцовими сієнітами.

Граніти дрібнозернисті зустрічаються як в основних, так і кислих породах плутону. Потужність жил частіше не перевищує 1,0-1,5 м, в окремих випадках сягає десятків метрів. Контакти з вміщуючими породами різкі, спрямлені.

Гідротермально-метасоматично змінені породи представлені мікрокліновими (часто з хлоритом, епідотом), альбіт-мікрокліновими, зрідка мікроклін-альбітовими *метасоматитами*, а також вторинними кварцитами. Вони практично завжди контролюються зонами тектонічних порушень різного напрямку. Зони метасоматичних змін простежуються на сотні метрів, іноді до 3 км при потужності в десятки і перші сотні метрів.

Кори вивітрювання кристалічних порід розвинені майже повсюдно. Відсутня вона лише на ділянках сучасного розмиву по долинах річок, на відносно піднятих ділянках рельєфу поверхні кристалічних порід. Кори вивітрювання перекриваються відкладами крейдової, палеогенової, неогенової та четвертинної систем. Потужність кір вивітрювання, їх будова та мінеральний склад значною мірою залежать від мінерального складу та структурно-текстурних особливостей материнських порід, тектонічних факторів, ступеню розчленування рельєфу та палеогеографічних умов в період їх утворення.

На території району дослідження розвинені два типи кір вивітрювання: площинні та лінійні: найбільш розповсюджені *площинні кори вивітрювання*, які мають середню потужність 15-25 м; *лінійні кори вивітрювання* приурочені до тектонічних порушень, зон дроблення і приконтактних зон різних за складом порід. Їх потужність зазвичай не перевищує 20-30 м і лише в окремих місцях досягає 50-60 м.

За ступенем гіпергенних змін материнських порід в вертикальному розрізі виділяються три зони, які послідовно переходять одна в одну:

1. Зона кінцевого вилуговування – кварц-каолінітова.
2. Зона проміжного розпаду – каолініт-гідрослюдиста.
3. Зона дезінтеграції та початкового розпаду.

Вони характеризуються різними комплексами гіпергенних, залишкових та реліктових мінералів материнських порід. Загальним для них є переважно каолінітовий склад: вміст інших мінералів змінюється в залежності від складу початкової породи [3].

1.2. Тектоніка

У геолого-структурному плані району досліджень досить чітко проявлена двох'ярусна будова. Нижній ярус складений докембрійськими утвореннями кристалічного фундаменту. В його будові вирізняються два структурні поверхи. Нижній структурний поверх складений інтенсивно

дислокованими утвореннями гайворонського, інгулецького, тетіївського та по бузького комплексів. Верхній структурний поверх кристалічного фундаменту складений дислокованими утвореннями інгуло-інгулецької серії, а також корсунь-новомиргородського, новоукраїнського та кіровоградського комплексів.

Регіональною структурою першого порядку району дослідження є Корсунь-Новоукраїнський антиклінорій, який у свою чергу складається з Корсунь-Новомиргородського плутону і Новоукраїнського антиклінального масиву. Корсунь-Новоукраїнський антиклінорій (склепінно-брилове підняття) обмежується двома субмеридіональними глибинними зонами розломів: Звенигородсько-Аннівською (із заходу) та Кіровоградською (зі сходу). В тектонічному плані Бирзулівське родовище локалізується в південно-західному екзоконтакті Корсунь-Новомиргородського плутону, в межах Новомиргородського габро-анорозитового масиву.

Складчасті структури в межах району робіт представлені фрагментарно. Поля розвитку гнейсів є в цілому ділянками розвитку синклінального типу структур високих порядків, що поєднуються з куполоподібними, рідше близькими до лінійних антиклінальними структурами, ядра яких складені ультраметаморфізованими гранітами і мігматитами кіровоградського комплексу.

Серед розривних порушень району виділяються головні та другорядні.

Головні розривні порушення визначають поділ блоків 1-го рангу на дрібніші блоки, контролюють розміщення гранітоїдних масивів, відіграють важливу роль в металогенії району. Простягання розривних порушень цього рангу переважно субмеридіональне, північно-східне і субширотне. Породи в межах розривних дислокацій перетворені в мілоніти, катаклазити і брекчії, які, у свою чергу, в процесі регресивного метаморфізму в умовах фації зелених сланців, часто перетворені в породи альбіт-хлорит-епідотового складу.

Другорядні розломи мають значне поширення в межах району досліджень. Вони характеризуються невеликою глибиною закладення, яка обмежена салічним шаром земної кори, і ускладнюють внутрішню структуру крупних тектонічних блоків (першого та другого рангів). Простягання другорядних розломів різне: північно-західне, захід-північно-східне, північно-західне. У багатьох випадках розломи можуть розглядатися, як оперяючі щодо головних розломів відповідного простягання. Вони контролюють розміщення невеликих за розмірами гранітних масивів, окремих тіл метасоматитів, а також дайки і дайкові інтрузії основного складу.

Верхній ярус складений фанерозойськими (палеогеновими, неогеновими та четвертинними) горизонтально залягаючими відкладами. Значні тектонічні рухи на початку мезозою призвели до початку утворення депресій переважно субмеридіонального та північно-східного напрямку, найбільшою з яких є *Лебедино-Балакліївська депресія*, з якою і пов'язане Бирзулівське розсипне родовище.

1.3 Геоморфологія

Бирзулівське розсипне родовище ільменітоносних пісків розташоване в середній частині Придніпровської височини, представленою слабогористою платоподібною рівниною. Ерозійні форми рельєфу представлені річковими рівнинами і яружно-балковою мережею.

Родовище займає рівнинно-слабогорбисту ділянку, нахилена з південного сходу на північний захід у бік долини р. Велика Вись – лівого притоку р. Синюха (басейн р. Південний Буг) і крупних балок, розчленованих їх притоками і ярами. Абсолютні відмітки поверхні змінюються в межах 146-197 м.

До початку відпрацювання родовища в районі дослідження розташовувалися дві балки: Кременний Яр і Бойків Яр. Балка Кременний Яр знаходилась на території, де наразі розташовуються відстійники. Балка

Бойків Яр знаходиться в 2,5 км на південь від б. Кам'яний Яр. Вона тягнеться з північного сходу на південний захід, впадає в долину р. Мала Вись (абс. відм. +128 м.). Балка довжиною 6,3 км має чотири відгалуження на лівому схилі і один – на правому. Ширина днища балки від 40 до 70 м.

Гідромережа району представлена річкою Велика Вись, яка протікає в субширотному напрямку зі сходу на захід. Біля с. Романівка в неї впадає ліва притока – річка Мала Вись. В будові долини р. Велика Вись виділяється заплава, яка простежується на всій протяжності річки, і на окремих ділянках перша – надзаплавна тераса. Поверхня її рівна, заболочена, в місцях розширення заплави спостерігаються стариці. Схили долини річки пологі, на окремих ділянках круті, правий берег більш крутий, ніж лівий. По всій довжині річок Велика і Мала Вись в них впадають ряд дрібних пересихаючих притоків і балок. Річка Велика Вись має постійний водотік. Значне зниження рівня води спостерігається в другій половині літа. У випадку дуже посушливого літа річка може пересихати. Ширина русла складає 15-20 м, глибина 1,0-1,5 м, швидкість течії – 0,1 м/с. Середньорічний стік води біля села Коробчино 2,2 м³/с. Мінімальна відстань до родовища 500 м.

Характер сучасної поверхні Бирзулівського родовища значною мірою відображає основні риси рельєфу кристалічних порід і їх кори вивітрювання, але вирішальну роль у формуванні морфологічного вигляду району відіграли рельєфоутворюючі процеси четвертинного періоду.

До початку четвертинного періоду рельєф району, очевидно, був великим плато, слабо розчленованим ерозійними процесами. Потім в результаті активної ерозійної діяльності постійних і тимчасових водотоків, характер рельєфу значно змінився. Ділянки плато збереглися лише в межах вододілів річок у вигляді окремих обмежених ділянок, острівців. Поверхня їх рівна, майже не зачеплена процесами ерозії, абсолютні відмітки складають +200-230 м. В межах плато спостерігається повний розріз комплексу порід осадової товщі, характерний для даного району [2].

Висновки: Район дослідження входить до складу Корсун-Новомиргородського плутону (Новоукраїнський масив) та є сильно розчленованим тектонічними порушеннями та пронизаний інтрузивними тілами. Складна геологічна та тектонічна будова району обумовлена розвитком магматичних, метаморфічних та четвертичних утворень, що сприяло формуванню різноманітних мінеральних скупчень корисних копалин (ільменітовмісні піски).

Не для копіювання 103-18СК-1

2 ГЕОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА

2.1 Огляд, аналіз і оцінка раніш проведених досліджень

Бирзулівське розсипне родовище ільменіту розташовано в середній частині Придніпровської височини, яка представлена малорозчленованою платоподібною рівниною. Ерозійні форми рельєфу представлені річковими рівнинами та яружно-балочною мережею.

В адміністративному відношенні родовище знаходиться поблизу села Коробчино Новомиргородського району Кіровоградської області (рис. 2.1). Від західної околиці села Коробчино родовище простежується в південно-західному напрямі на 5,5 км при ширині 2,5 км.

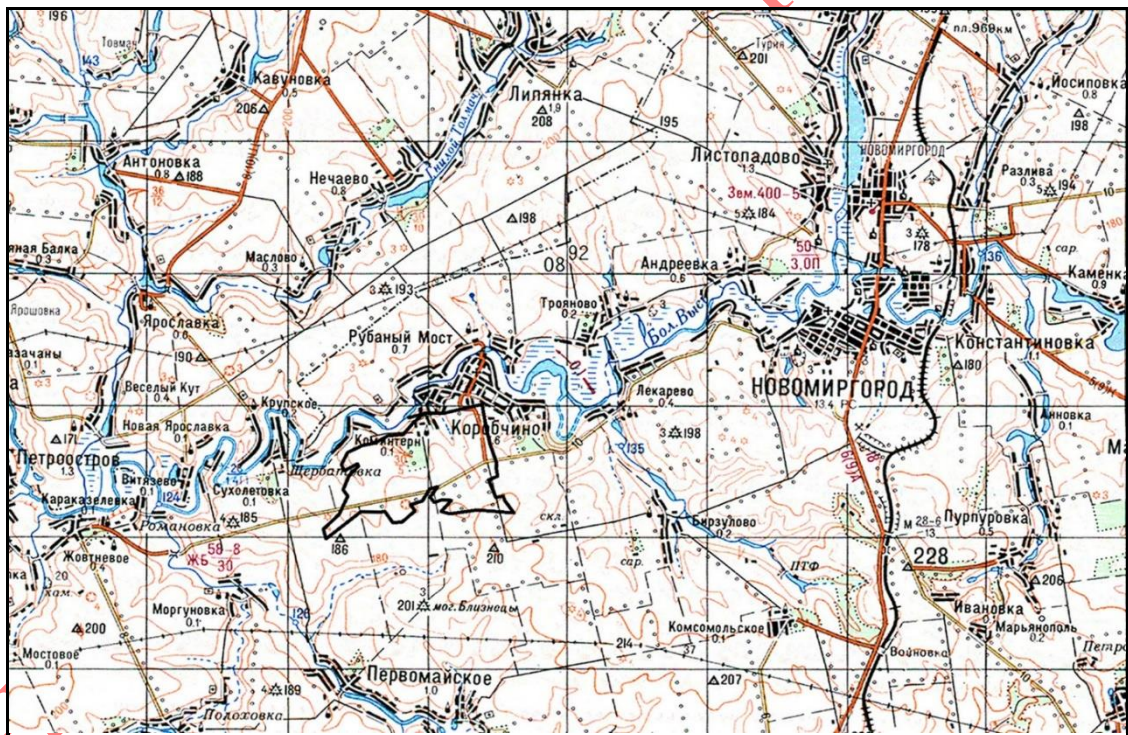


Рисунок 2.1 - Оглядова карта району робіт. Масштаб 1:200 000

Вперше при проведенні геолого-розвідувальних робіт масштабу 1:50000 в 1960 – 1963 рр. (Карпов Г.М., Савельєв і ін.) в межах Новомиргородського масиву основних порід були виділені перспективні площі для пошуків ільменітових розсипів в нижньокрейдяних відкладеннях і в корі вивітрювання кристалічних порід.



Рисунок 2.2 - Ситуаційний план Бірзулівського кар'єру. Масштаб 1:25 000.

У 1969 – 1970рр. Південно-українською геологічною експедицією були проведені загальні пошуки ільменітових розсипів у відкладеннях нижньої крейди в межах Лебедино-Балаклеєвської депресії. В результаті пошукових робіт було виявлено Бірзулівське розсипне родовище ільменіту (Федоренко Н.С.).

У 1971 – 1973рр. Південно-українською геологічною експедицією були продовжені пошуки ільменітових розсипів в нижньокрейдяних відкладеннях південної частини Лебедино-Балаклеєвської депресії і в корі вивітрювання основних порід Новомиргородського масиву. (Скоробач В.І. та ін.) На площі Бірзулівського родовища проведені пошуково-оціночні роботи, за наслідками яких був зроблений підрахунок запасів ільменіту по категорії С₂.

В 1974 році за матеріалами пошуково-оціночних робіт ІМР (м. Симферополь) було складено ТЕО доцільності проведення попередньої розвідки.

Попередня розвідка Бирзулівського родовища ільменіту була проведена в 1974 – 1976 рр. по мережі 400x80 м, а на невеликій експериментальній ділянці розвідувальна мережа була доведена до 200x40 м. За результатами робіт був авканий підрахунок запасів ільменіту по категоріях C_1 і C_2 та дана перспективна оцінка ільменітоносності кори вивітрювання.

В 2005-2007 р.р. користувачем надр ТОВ ВФ «Велта» за договором з КП «Південукргеологія» був виконаний значний обсяг геологорозвідувальних робіт та проведена апробація попередньо оцінених балансових запасів і перспективних ресурсів рудних пісків та ільменіту родовища.[1]

Детальна геолого - економічна оцінка Бирзулівського родовища ільменіту проведена КП «Кіровогеологія» в 2009 – 2012 р.р. на площі першочергової розробки згідно з геолого-технічним завданням ТОВ ВКФ “Велта” [4].

2.2 Геологічна будова Бирзулівського родовища

Бирзулівське розсипне родовище ільменіту розташоване в центральній частині України південно-західніше с. Коробчино Новомиргородського району Кіровоградської області. Родовище приурочене до одного з заливо подібних прибортових рукавів Лебедино-Балакліївської депресії. В рельєфі поверхні кристалічних порід та їх кори вивітрювання на фоні загального пониження виділяється декілька хвилеподібних підвищень.

Родовище займає рівнинно-слабогорбисту ділянку, нахилену з південного сходу на північний захід у бік долини р. Велика Вись – лівого притоку р. Синюха (басейн р. Південний Буг) і крупних балок, розчленованих їх притоками і ярами. Абсолютні відмітки поверхні змінюються в межах 142-196 м.

В геологічній будові родовища приймають участь докембрійські породи кристалічного фундаменту (лабрадорити, габро-лабрадорити, граніти рапаківі) та їх кора вивітрювання; комплекс осадових утворень

мезозойського та кайнозойського віку – піщано-глинисті відклади крейди, палеогену, неогену та четвертинної системи (рис.2.3).

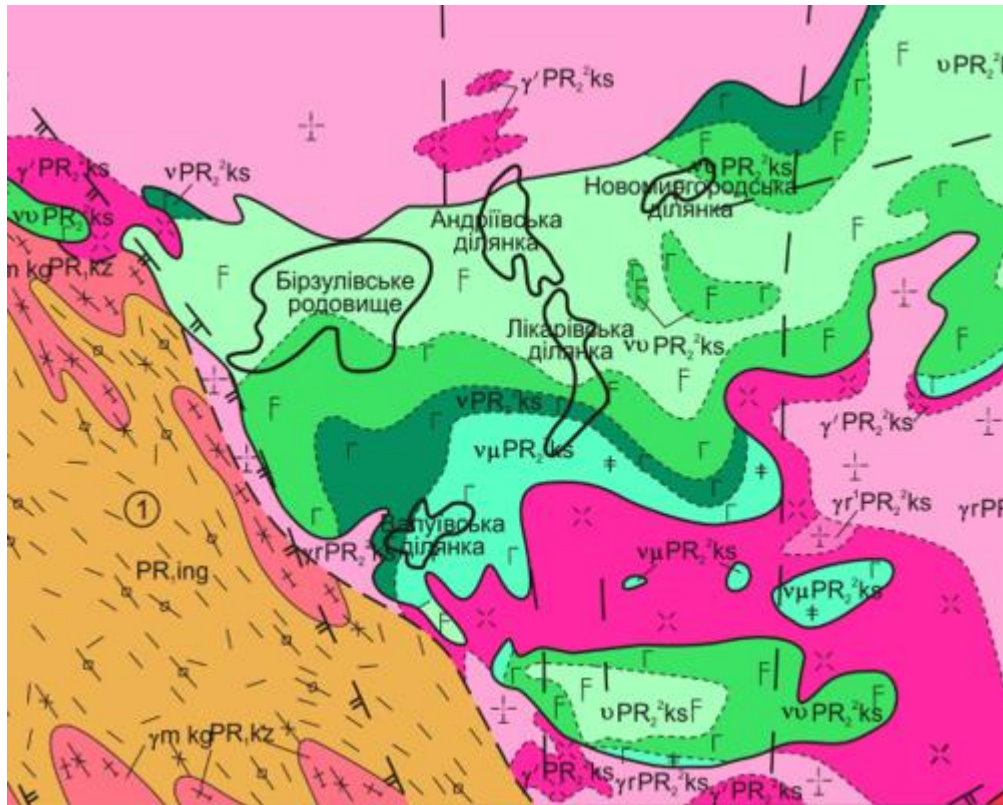


Рисунок 2.3 - Схематична структурно-геологічна карта району робіт. Масштаб 1:200 000.



З кристалічних порід найбільш широко розповсюджені лабрадорити і габро-лабрадорити. Кварцові монцоніти і граніти рапаківі зустрічаються в північно-західній частині родовища.

Кора вивітрювання кристалічних порід розвинена повсюдно. В вертикальному розрізі кори вивітрювання виділяються три зони, які характеризуються поступовими переходами (знизу до вверху):

1. Зона дезінтеграції сильно вивітрених кристалічних порід. Потужність цієї зони коливається від 0,6 до 34 м.

2. Зона гідрослюдиисто - каолінітова.

3. Зона первинних каолінів.

Потужність кори вивітрювання коливається в межах від декількох метрів до декількох десятків метрів. Вміст ільменіту в корі вивітрювання нерівномірний і складає декілька кілограмів, інколи доходить до промислових значень [3].

На частково розмитій поверхні кори вивітрювання залягають ільменітоносні відклади нижньої крейди: континентальні (смілянські шари) і прибережно-морські. Континентальні відклади залягають у вигляді вузької смуги і декількох ізольованих плям.

Вторинні каоліни зустрічаються у вигляді прошарків і окремих лінз, світло-сірі, щільні, жирні на дотик, піщаністі, іноді з включеннями обвуглених рослинних залишків. Концентрація ільменіту в континентальних відкладах нерівномірна: від перших десятків до декількох сотень $\text{кг}/\text{м}^3$, переважають високі вмісти.

Прибережно-морські відклади, які трансгресивно перекривають смілянські шари, також приурочені до пониження в рельєфі кристалічних порід і їх кори вивітрювання, представлені глауконіт-кварцовими пісками, крупно- різномірнозернистими, невідсортованими та слабокаоліністими. Погане сортування, різна крупність зерен, наявність незначної кількості глауконіту свідчать про приналежність цих відкладів до мілководної прибережно-морської фації (K_1a_3). Потужність описаних відкладів досягає 15 м, вміст ільменіту по пробах коливається від декількох кілограмів до значних показників. Склад важкої фракції продуктивної товщі представлений стійкими до вивітрювання мінералами. В вертикальному розрізі продуктивного пласта і по площі розсипу ільменіт розподілений нерівномірно.

На площі розсипу поряд з загальним нерівномірно розсіяним розподілом ільменіту виділяються збагачені ділянки у вигляді смуг, витягнутих вдовж розсипу, розміщених в залежності від похованого рельєфу корінних порід.

Підвищена концентрація частіше всього відмічається поблизу виступів рельєфу, які впливали на швидкість і напрямок руху водної маси і спричиняли осадження більш важких мінералів. Відмінності в концентрації ільменіту визначались зміною положення берегової лінії.

У покрівлі нижньокрейдових відкладів залягає шар пісків і вторинних каолінів зі стягненнями кременю. Потужність шару пісків 0,5 – 6,0 м, потужність прошарку кременистих стягнень - від 0,1 до 0,5 м, який має майже суцільне розповсюдження.

Нижньокрейдові ільменітоносні відклади Бирзулівського родовища перекриті породами палеогенової, неогенової і четвертинної систем.

Нерозчленовані відклади нижнього- середнього еоцену представлені світло-сірими, сірими і жовтувато-сірими різнозернистими пісками. Потужність пісків рідко перевищує 3,0 м, на окремих ділянках вони відсутні. Вміст ільменіту незначний.

Зеленувато-сірі глауконіто-кварцові тонко- і дрібнозернисті піски харківської світи розповсюджені повсюдно. Потужність їх досягає 20 м. У нижній частині шару (1 – 2 м) піски різнозернисті, глинисті.

У південно-східній частині родовища розкриті відклади полтавської світи, представлені світло-сірими і жовтувато-сірими кварцовими пісками потужністю від 2,0 до 12,0 м.

Неогенові строкаті глини і нерозчленовані неоген-четвертинні відклади – червоно-бурі глини потужністю до 10,0 м і червоно-бурі піски потужністю від 2,0 м до 5,0 м, зустрічаються повсюдно, на окремих ділянках у вигляді невеликих лінз і прошарків.

Четвертинні еолово-делювіальні відклади представлені палево-жовтими, буровато-коричневими і червоно-бурими суглинками потужністю від 2,0 м до 30,0 м, розвинені повсюдно.

Геологічний розріз кайнозою в межах схилів плато, що є важливим елементом рельєфу межиріч, непостійний, іноді випадає ціла система. Так в межах північно-східної площі родовища в геологічному розрізі в межах схилу відсутні четвертинні відкладення, тоді як на плато потужність їх досягає 20 м і більше.

Висновки до розділу. Встановлено, що в геологічній будові Бирзулівського родовища приймають участь докембрійські породи кристалічного фундаменту (лабрадорити, габро-лабрадорити, граніти рапаківі) та їх кора вивітрювання; комплекс осадових утворень мезозойського та кайнозойського віку – піщано-глинисті відклади крейди, палеогену, неогену та четвертинної системи. Ільменітовміщуючі товщі родовища утворилися в період осадконакопичення та тектонічних рухів в період нижньої крейди.

Не для копіювання 103-18С/17

3 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

В процесі написання дипломної роботи використовувався комплекс методів наукового дослідження. В основу методичної бази закладено системний підхід, за допомогою якого узагальнено результати різноманітних окремих методів досліджень, що включає: інформаційний, аналітичний, статистичний, хронологічний, порівняльний, методи польових та лабораторних досліджень, тощо.

Методика проведення досліджень включала в себе комплекс робіт:

- 1) аналіз та узагальнення даних літературних джерел;
- 2) проведення польових робіт;
- 3) вивчення розрізу рудоносних пісків;
- 4) проведення лабораторних досліджень (гранулометричний аналіз, шліховий аналіз, мінералогічний аналіз);
- 5) з'ясування якісної і технологічної характеристики рудних концентратів;
- 6) морфометричний та кореляційний аналіз розподілу рудних компонентів у продуктивній товщі.

При проходженні переддипломної практики автором самостійно були зібрані, проаналізовані та узагальнені матеріали - текстові та графічні дані про геологічну будову Бирзулівського родовища, зразки вміщуючих пісків та ільменітових концентратів, данні випробування за свердовинами.

В цілому, робота написана за результатами власних досліджень та узагальнення й аналізу даних геологічних, мінералогічних, хімічних досліджень і технологічних випробувань рудовмісних пісків та ільменітових концентратів титанових руд Бирзулівського родовища. При написанні роботи автором використовувались також фондові матеріали та дані літературних джерел.

Аналіз фондових матеріалів дозволив узагальнити відомості про

геологічну будову родовища та речовинний склад титанових руд за результатами попередніх досліджень.

Полеві роботи виконувалися автором кваліфікаційної роботи самостійно та склалися з наступного переліку:

- Супроводження буріння;
- Відбір та опис кернових проб;
- Ведення супроводжуючої документації;
- Опрацювання результатів лабораторних аналізів.

Основним завданням роботи є вивчення літолого-петрографічного складу ільменітовміщуючих пісків та речовинного складу ільменітових концентратів

в межах Бирзулівського родовища, проведення морфометричного аналізу з метою визначення більш перспективних ділянок родовища.

Для детального вивчення мінерального складу рудовмісних товщ та рудних концентратів був застосований шліховий метод та гранулометричний аналіз ільменітовмісних пісків. В ході роботи було вивчено 30 шліхів; вивчені результати силікатних хімічних і спектральних напівкількісних аналізів; проведено морфометричний аналіз геологічних параметрів дослідження.

До параметрів дослідження відносяться: гіпсометрія подошви пласта, потужність покладів рудовмісних пісків, вміст частинок різної крупності, вміст в пісках ільменіту і загальний вміст важкої фракції.

У даній роботі аналіз параметрів здійснюється за фактичними даними свердловин (496, 497, 533-543, 553, 557, 668, 561-567) в межах Бирзулівського родовища пісків. Для з'ясування характеру розподілу виділених фракцій пісків проводився морфометричний аналіз, який дозволив простежити взаємозв'язок між геологічними параметрами та провести їх кореляцію. За допомогою спеціальних пакетів програми «SURFER» фірми «Golden Software» з метою характеристики зміни параметрів корисних

копалин в просторі, були побудовані кореляційні морфометричні карти продуктивних товщ Бирзулівського родовища.

Висновки по розділу.

Для повного розкриття теми моєї роботи був використаний наступний комплекс робіт: аналіз та узагальнення даних літературних джерел; проведення польових робіт; вивчення розрізу рудоносних пісків; проведення лабораторних досліджень; з'ясування якісної і технологічної характеристики рудних концентратів; кореляційний та морфометричний аналіз розподілу рудних компонентів у продуктивній товщі.

Не для копіювання 103-18517

4 ЛІТОЛОГО - ПЕТРОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧОВИННОГО СКЛАДУ РУДНИХ ПІСКІВ БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Породи продуктивної товщі рудовмісних пісків представлені ільменітвміщуючими кварцовими, глауконіт-кварцовими різнозернистими пісками і піщанистими каолінами.

Мінеральний склад руди: кварц – 67%, каолініт – 20%, ільменіт – 9%, польовий шпат – 1%, в незначній кількості присутні лейкоксен, апатит, гідроокиси заліза, глауконіт та інш. Основна маса породи пласта зосереджена в зернистій частині (клас – 2,0+0,05мм – 72%, клас +2,0 мм (відсів) – 5% і 23% клас – 0,05мм (шлами).

В північно-західній частині родовища встановлені найбільш високі концентрації ільменіту. Вміст ільменіту по свердловинах в даній частині розсипу коливається від 45 кг/м³ до 510 кг/м³, середній вміст 146,32 кг/м³, потужність пласта 6,56 м, глибина залягання пласта – 35,1 м, коефіцієнт розкриття – 5,4, мінімально-промисловий вміст ільменіту з врахуванням коефіцієнту розкриття – 64,6 кг/м³.

На західному і північному флангах родовища пласт ільменітовмісних пісків виклинюється, на східному і південно-східному флангах межа розсипу проведена умовно, так як зростає глибина залягання нижньокрейдових відкладів і значно зменшується вміст ільменіту.

В північно-західній частині родовища, де зосереджені 80% запасів на 50% площі розсипу, безрудні „вікна” відсутні; малорудні прошарки (некондиційні за вмістом ільменіту) в розрізі пласта зустрічаються вкрай рідко тільки по окремих свердловинах, в зв'язку з чим їх неможливо достовірно виділити і оконтурити по площі на плані підрахунку запасів. Потужність некондиційних прошарків складає 1 – 2 м. Покрівля пласта відносно рівна, потужність її витримана, в положенні підшви продуктивної товщі відмічаються значні перепади, обумовлені нерівностями плотика розсипу.

В технологічному відношенні піски родовища легкозбагачуємі (легко дезінтегруються і обезшламлюються). Обезшламлені піски ефективно збагачуються на простих гравітаційних апаратах (гвинтових сепараторах). В свою чергу гравітаційний концентрат легко піддається доводці магнітною сепарацією.

В південно-західній і центральній частинах родовища встановлений підвищений вміст ільменіту в підстеляючих розсип породах кори вивітрювання, які представлені білим, зеленувато-білим, сірим каоліновим матеріалом з нерівномірним розподілом кварцу та ільменіту. Вміст ільменіту рідко перевищує 70 кг/м^3 , середній вміст ільменіту складає $61,3 \text{ кг/м}^3$. Середня потужність ільменітоносного елювію $7,7 \text{ м}$.

Мінералогічний склад кори вивітрювання: каолінит – 69%, кварц – 13%, польовий шпат – 3%, апатит – 1%, сидерит – 3%, ільменіт – 6%, в незначних кількостях присутні сульфіди заліза та ін. Гранулометричний склад: основна маса (72,7%) зосереджена в класі $-0,05 \text{ мм}$ (шлами), зерниста маса (клас $-2,0 +0,05 \text{ мм}$) складає 25,2% і клас $+2,0 \text{ мм}$ (відсів) – 2,1%.

4.1 Гранулометричний склад ільменітовміщуючих пісків родовища

Відклади, які складають продуктивну товщу, представлені пісками альбського ярусу та піщано-каоліновими відкладами смілянської товщі.

Піски по гранулометричному складу містять: крупних фракцій – 45,7%, середніх – 25%, дрібних і тонких – 16,4%, пиловидних та глиняних часток – 12%. Таким чином. Це крупно- середньозернисті піски зі значним вмістом пиловидних та глиняних часток. (рис. 4.1- 4.2)

Первинні каоліни представляють собою глиняну масу, вміщуючи глиняних часток 45 – 53%, пилу до 23%, пісків 27 – 30%. Таким чином, по інженерно-геологічній класифікації первинні каоліни представляють собою глини записочені. В залежності від наявності піскового матеріалу змінюється і число пластичності, в більшості воно не перевищує 11,8. Природна вологість 26%, сила щеплення $0,4 - 0,475$, кут внутрішнього тертя $15 - 21$.



Рисунок 4.1 – Кварцевий ільменітовміщуючий пісок, глинистий.
Збільшення 40^x



Рисунок 4.2 - Піски різнозернисті з глинистими частками.
Збільшення 250^x

4.2 Характеристика основних рудних мінералів

Серед виявлених розсипних родовищ ільменіту в межах південної частини Лебедино-Балакліївської депресії Бирзулівське родовище є найбільш крупним за розмірами, концентрацією та запасами. На основі даних ретельної обробки відібраних та вивчених проб пісків розсипу і порід кори вивітрювання виявлені наступні особливості речовинного складу розсипу.

Смілянські шари (K_{ism})

Важка електромагнітна фракція представлена ільменітом, сидеритом, в незначній кількості – турмаліном, гранатом, піритом, ставролітом, рідко – хлоритом.

Ільменіт – (рис. 4.3) різнозернистий, кристали мають товстотаблитчастий облік розміром від десятих частин мм до 2,5 мм, уламки неправильної форми, необкатаний або слабо обкатаний. Колір – смоляно-чорний, чорний, бурий з сильним блиском, рівною поверхнею. В більшості проб зустрічається ільменіт сірувато-чорний тьмянний з тонкою плівкою лейкоксенізації. В дрібних кристалах ільменіт більш інтенсивно лейкоксенізований, набуває сірувато-білого кольору, тьмянний блиск.



Рисунок 4.3 - Ільменіт. Збільшення 140^x

Сидерит (рис. 4.4) – спостерігається у вигляді сферолітів або ж зростків кристалів ромбоєдричного обліку. Колір – жовтий, бурий, сірий. Блиск – скляний. Вміст його коливається від знаків до 70%.



Рисунок. 4.4 - Сфероліти сидериту. Збільшення 140^x

Лімоніт (рис. 4.5) – відмічений у вигляді примазок та тонких плівок по ільменіту, лимонно-жовтого кольору, пухкий. Вміст в знаках, рідко до 1%.



Рисунок 4.5 - Ільменіт з примазками та плівками сидериту та лімоніту.
Збільшення 140^x

Альмандин (рис. 4.6) – представлений, в основному, уламками з гострими кутами і слабо обкатаними зернами рожевого кольору різної інтенсивності. Вміст його від знаків до 1%.



Рисунок 4.6 - Уламки альмандину. Збільшення 140^x

Турмалін (рис. 4.7) – кристали призматичного обліку і їх обломки темно-зеленого, зеленувато-коричневого та коричневого кольору. Вміст не перевищує 2 – 3%.

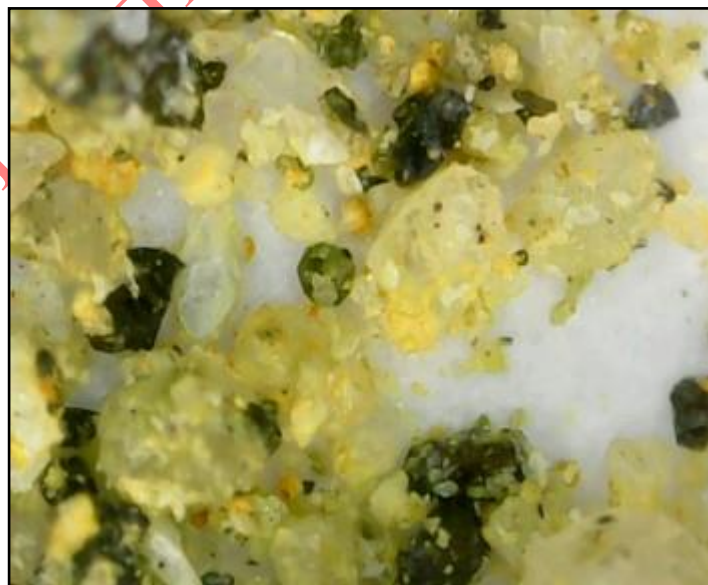


Рисунок 4.7 - Кристал турмаліну у кварцовому піску. Збільшення 1000^x

Ставроліт (рис. 4.8) – темно-бурий, рідко – жовтий, напівпрозорий, обломки зерен з нерівними порушеними краями. Зустрічається рідко в знаках.



Рисунок. 4.8 - Ставроліт. Збільшення 140^x

Важка неелектромагнітна фракція складається з циркону, апатиту, лейкоксену, піриту, рутилу, анатазу, фосфатів, в незначній кількості – целестин, топаз, рідко – мінерали групи дістену.

Циркон (рис. 4.9) – головними рисами кристалів являються стовбчастий і короткостовбчастий, рідше – комбінація призми і біпіраміди. Колір – переважає рожевий різних відтінків, рідше бузковий, темно-бурий, прозорий і напівпрозорий.



Рисунок 4.9 - Уламки циркону. Збільшення 140^x

Апатит – безколірний, білий з зеленуватим відтінком, прозорий і напівпрозорий, габітус кристалів – коротко призматичний, часто відмічається в зростках з піритом. Вміст апатиту в важкій неелектромагнітній фракції від 2% до 15%.

Лейкоксен – сірий, сірувато-кремовий, зерна таблитчастого обліку, поверхня шорсткувата, нерівна, ніздрювата, блиск тьмянний, приглушений, зустрічається в невеликих кількостях від 1% до 15%.

Рутил – шестоваті форми, рідше – дрібний пил, темно-червоного і темно-бурого кольору. Відмічений в знаках, рідко 1,5%.

Пірит – у вигляді суцільних мілкозернистих агрегатів, дрібних кристалів кубічної сингонії. Колір сірий, рідше – солом'яно-жовтий, блиск – металічний. Вміст коливається від знаків до 15%.

Целестин – в більшості проб безколірний, рідше кремовий, цукровидний, пухкий, матовий. Зустрічається в знаках, рідше до 1%.

Анатаз – частіше обломки зерен неправильної форми, рідко – кристали біпірамідального габітусу з характерною поперечною штриховкою на гранях, колір темно-бурий до темно-червоного. Вміст його не перевищує 1%.

Топаз – округла форма зерен, безбарвний, провірений в імерсії, зустрічається в знаках.

Мінерали групи дістену зустрічаються рідко, представлені силіманітом і дістеном: плоскі безбарвні зерна силіманіту та одиничні знаки дістену голубого кольору. Вміст силіманіту відмічений в знаках, рідко до 1,5%.

Фосфати – (каллофан і далліт) зустрічаються в знаках.

Альбський ярус. Верхній підярус (K_1al_3)

Мінерали важкої електромагнітної фракції представлені: ільменітом, глауконітом, сидеритом, гранатом, турмаліном, в невеликій кількості хлоритом.

Ільменіт – переважають дрібні, в різному ступені змінені зерна ільменіту, з слідами обкатаності, з рівною поверхнею зерен і кристалів тонко-

і товстотаблитчастого обліку. Вміст ільменіту складає 60 – 100%, за винятком окремих проб, де вміст його падає до 30 – 50% за рахунок сидериту і глауконіту.

Сидерит – зустрічається в межах окремих ділянок, зерна його мають окатану форму. Колір сіруватий, жовтувато-сірий, рідше бурий. Вміст коливається від знаків до 15%, рідко до 20%.

Глауконіт – представлений брунькоподібними округлими зернами. Колір зелений різних відтінків, переважає темно-зелений. Поверхня зерен рівна, блискуча. Зустрічається від знаків до 50%.

Гранат – в дрібних осколках неправильної форми світло-рожевого, рожевого і темно-малинового кольору, прозорий. Вміст від знаків до 2%.

Турмалін – кристали призматичного габітусу і їх обломки з слідами окатаності. Колір темно- і світло-бурий майже до чорного. Блиск скляний, на зломі – смолистий. Вміст коливається від знаків до 4%.

Мінерали важкої не електромагнітної фракції представлені цирконом, апатитом, лейкоксеном, рутилом, целестином, анатазом, піритом, фосфатами, мінералами групи дістену.

Циркон – вміст його коливається до 10% важкої неелектромагнітної фракції (в середньому 4 – 6%).

Представлений декількома різновидами: 1) переважає циркон блідно-бузковий і рожевий, кристали призматичного габітусу, блиск скляний, зерна необкатані або слабо обкатані, прозорі; 2) циркон бурий, темно-бурий з різним ступенем просвічуваності; 3) зовсім не просвічуючий малаконоподібний циркон білого і сірого кольору з різними відтінками, форми кристалів – поєднання тетрагональної призми і біпіраміди, злегка витягнутих по призмі.

Апатит – зустрічається повсюдно у вигляді кристалів короткостовбчастого і призматичного габітусу та неправильної форми. Колір світло-зелений з голубуватим відтінком, частіше безбарвний. Вміст його від знаків до 10 – 30%.

Лейкоксен – спостерігається у вигляді неправильних, в різному ступені обкатаних зерен з рівною глянцевою поверхнею кремового і сірого кольору. Нерідко в слабо обкатаних зернах відмічаються дрібні кристалики рутилу, внаслідок чого зерна набувають червонуватий відтінок. Вміст коливається в межах 1 – 10%.

Рутил представлений дрібними обкатаними зернами червоного і жовтого кольору, рідше пласкими зернами темно-бурого кольору. Вміст від знаків до 2%, рідко до 5%.

Анараз – облік кристалів тетрагональної біпіраміди з характерною і чіткою штриховкою на гранях, рідше – таблитчасті форми і в осколках з сильним алмазним блиском, непрозорі. Переважає зелений і коричневий колір, сірий і жовтий зустрічається в меншому ступені. Вміст коливається від знаків до 2%.

Пірит – вміст коливається від знаків до 25%. Представлений мілкозернистими скритокристалічними землистими агрегатами сірого кольору з тьмяним блиском.

Целестин – вміст коливається від знаків до 2%.

Мінерали групи дістену вміщуються в невеликій кількості, від знаків до 2% (силіманіт); дістен голубуватий тільки в знаках, зерна пласкі і округлої форми.

Промислові концентрації рудних мінералів приурочені, як вже зазначалося, до ільменітоносних континентальних (смілянські шари) і прибережно-морських відкладів (піски альбського ярусу) нижньої крейди.

В вертикальному розрізі вміст ільменіту і, відповідно, концентрату розподіляються нерівномірно (табл.4.1). В верхній частині розсипу вмісти ільменіту звичайно складають 20 – 40 кг/м³, до середньої частини горизонту поступово зростають, досягаючи максимальних значень (до 300 кг/м³ і більше), понижуючись до підшви (частіше всього) до непромислових, іноді спостерігаються над високі вмісти ближче до контакту з породами кори вивітрювання [5].

Слід відмітити, що найбільш багаті вмісти руд приурочені до середньої частини продуктивного горизонту, в деяких випадках – до нижньої його частини.

На родовищі виділяються три основних типи руд; критерієм для цього служить вміст концентрату, по якому вони розподіляються наступним чином:

1. Рядові руди з вмістом концентрату від 31 до 100 кг/м³.
2. Багаті руди з вмістом концентрату від 101 до 300 кг/м³.
3. Дуже багаті руди з вмістом концентрату від 301 кг/м³ і більше.

Градації вмісту взяті по аналогії з Самотканським і Вовчанським родовищами.[6,7]

Таблиця 4.1 Нерівномірність в розподілі скупчень ільменіту.

№ пп	Номер свердловини	537										
		537/1	537/2	537/3	537/4	537/5	537/6	537/7	537/8	537/9	537/10	537/11
	інтервал буріння	28,0-29,4	29,4-30,8	30,8-31,9	31,9-33,0	33,0-34,5	34,5-36,0	36,0-38,0	38,0-39,5	39,5-41,0	41,0-43,7	43,7-46,5
	Зерниста маса	83,42	86,19	89,07	85,63	84,87	79,74	51,94	6,75	11,55	26,46	82,29
	глиниста маса	16,58	13,81	10,93	14,37	15,13	20,26	48,06	96,25	88,45	73,54	17,71
1	ільменіт	1,72	0,41	0,4	0,34	5,84	20,95	11,11	1,26	1,31	1,17	1,59
2	кварц	81,57	85,66	88,47	85,15	77,22	58,23	16,16	3,25	6,1	2,52	8

Висновки до розділу:

1. Встановлено, що ільменітовміщуючі відклади представлені континентальними утвореннями апт-альбського і прибережно-морськими утвореннями альбського ярусів. Вони складені товщею рудовмісних пісків - ільменітовміщуючими кварцовими, глауконіт-кварцовими різнозернистими пісками і піщанистими каолінами.

2. За гранулометричним складом рудоносні піски містять: крупних фракцій – 45,7%, середніх – 25%, дрібних і тонких – 16,4%, пиловидних та

глиняних часток – 12%. За рудною складовою вони містять ільменіт, сидерит, в незначній кількості – турмалін, гранат, пірит, ставроліт. За нерудною - циркон, апатит, лейкоксен, пірит, рутил, анатаз, фосфат.

3. Встановлено, що промислові концентрації рудних мінералів приурочені до ільменітоносних континентальних (смілянські шари) і прибережно-морських відкладів (піски альбського ярусу) нижньої крейди.

4. Визначено, що на родовищі встановлено три основні типи руд:

- Рядові руди з вмістом концентрату від 31 до 100 кг/м³.
- Багаті руди з вмістом концентрату від 101 до 300 кг/м³.
- Дуже багаті руди з вмістом концентрату від 301 кг/м³ і більше.

Не для копіювання 103-18СК-1

5 АНАЛІЗ РОЗПОДІЛУ РУДНИХ КОМПОНЕНТІВ У ПРОДУКТИВНІЙ ТОВЩІ БИРЗУЛІВСЬКОГО РОДОВИЩА

Для ефективної безперебійної роботи підприємства необхідно проводити планування розробки. Планування проводиться аналізуючи велику кількість показників. Одними із таких є потужність пласта, глибина залягання та вміст рудного мінералу.

Підчас польового етапу збору матеріалів було відібрано проби та отримано результати лабораторних аналізів кернових проб. (рис. 5.1 а,б)

За результатами створено таблиці Excel з такими параметрами Координати по осям X,У висотні відмітки, значення потужностей продуктивних пластів, відсотковий вміст ільменіту в продуктивному пласті та відповідно переведені значення кг/м³.

Вихідну таблицю (таблиця 5.1) загружено та опрацьовано у програмному забезпеченні Surfer.

Таблиця 5.1 Дані для опрацювання у Surfer.

Name	North	West	RL	GL	Gipsom	TiO2	h
1	2	3	4	5	6	7	8
СВ._496	5392365,775	4222733,269	163,9	46,0	117,9	153,2	2,9
СВ._497	5392348,401	4222863,385	167,8	47,0	120,8	60,5	2,6
СВ._533	5392304,145	4222781,402	166,4	38,3	128,1	26,7	4,5
СВ._534	5392243,320	4222827,747	168,0	45,2	122,8	129,7	3,7
СВ._535	5392319,215	4223040,855	173,6	43,6	130,0	113,1	3,7
СВ._536	5392257,429	4223092,972	171,2	49,5	121,7	234,6	11
СВ._537	5392185,639	4223009,551	171,1	46,5	124,6	215,2	5
СВ._538	5392387,269	4222992,975	173,8	46,5	127,3	127,9	6,2
СВ._539	5392175,920	4222875,793	169,6	41,7	127,9	189,7	2
СВ._540	5392247,271	4222958,128	169,5	45,7	123,8	118,9	6
СВ._541	5392315,390	4222910,570	167,9	45,7	122,2	117,3	4,3
СВ._542	5392114,010	4222926,510	171,2	46,7	124,5	260,1	9,1
СВ._543	5392050,350	4222974,740	172,1	46,5	125,6	149,4	6,2
СВ._557	5392211,806	4222917,015	145,7	13,7	132,0	69,5	10,7
СВ._558	5392226,562	4222975,544	144,3	10,0	134,3	142,3	5,1
СВ._561	5392175,033	4222958,216	144,8	13,8	131,0	115,5	10
СВ._562	5392219,313	4222843,861	142,7	6,3	136,4	92,2	4,7
СВ._563	5392235,753	4222887,445	142,8	6,7	136,1	96,2	5,6
СВ._564	5392199,096	4222859,033	143,5	8,3	135,2	61,4	5,8
СВ._565	5392140,386	4222834,632	143,4	11,8	131,6	131,6	9,9
СВ._566	5392136,667	4222910,083	143,9	13,7	130,2	126,9	8,9
СВ._567	5392157,533	4222893,925	143,3	9,1	134,2	137,7	6,7

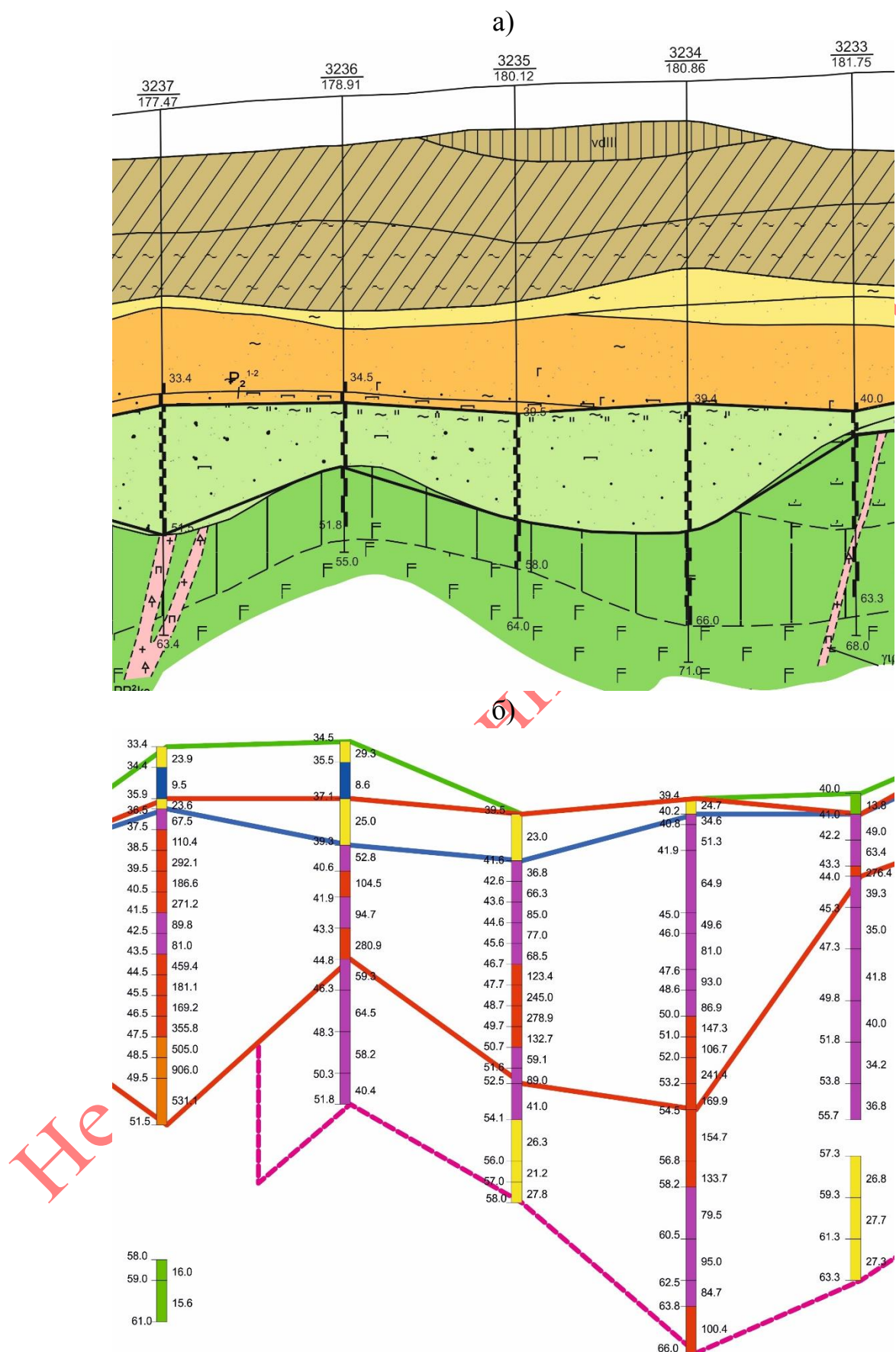





Рисунок 5.1 - а) геологічний розріз; б) схематичний розріз (за глибиною залягання, потужністю і вмістом ільменітоносного пласту) по свердловинам №3237 - №3233. Умовні позначення на стор. 50


Умовні позначення до рис. 5.1, рис. 4.10

ВТОРИННІЗМІНИ

 Метасоматичнозмінені породи (мікроклінові, кварц-мікроклінові)

 Межі стратиграфічних горизонтів


 Фациальні межі


 Межі між петрографічними різницями гірських порід

ІНШІ ПОЗНАЧЕННЯ




 бортовий вміст г/м ³

 бортовий вміст 2 кг/м ³


 бортовий вміст 3 кг/м ³

 Безкременеве буріння

 Випробуваний інтервал свердловини зліва —
інтервал у пробуріння, справа вміст

 Випробуваний інтервал свердловини розріз

 140,0 м

 Межі зон корив вивітрювання

 Борткарету (розріз)


 25-С₁

РЕЧОВИНИЙ СКЛАД


 Піски гравелісті


 Піски різнозерністі

 Піски крупнозерністі


 Піски середньозерністі

 Піски мілкозерністі

 Піщаники різнозерністі

 Піщаники крупнозерністі

 Піщаники середньозерністі

 Піщаники мілкозерністі

 Супинки

 Лесовидні породи

 Супинки тяжкі

 Глини

 Глини піщаністі

 Глини каоліністі

 Глини каоліністі, піщаністі

 Вторинні каоїни

 Вторинні каоїни піщаністі

 Пісок каоїнистий

 Кремені


 Вуплябуре

 Пісок вулгистий

 Глина вулгиста


 Каолінітова зона () е


 Гідрослюдисто-каоїнітова зона () е₂

 Зона дезінтеграції () е₃

 Пегматити



 Гранітрапаківі подібні, біотит-амфіболові,

 крупнозерністі, рідше безоводні


 Гранітрапаківі

 Контаміровані граніти

 Монцоніти

 Габбро-монцоніти

 Габбро

 Габбро-лабрадорити

 Лабрадорити

 Гнейси біотитові

АННЯ 103-18СК-1

5.1 Аналіз гіпсометричних планів Бирзулівського родовища.

Для побудови гіпсометричного плану (рис. 5.2) використовував стовпці №2,3,6, що відповідаю значенням координат довготи широти та висотних відміток, а також стовпця №1 для відображення номеру свердловини.

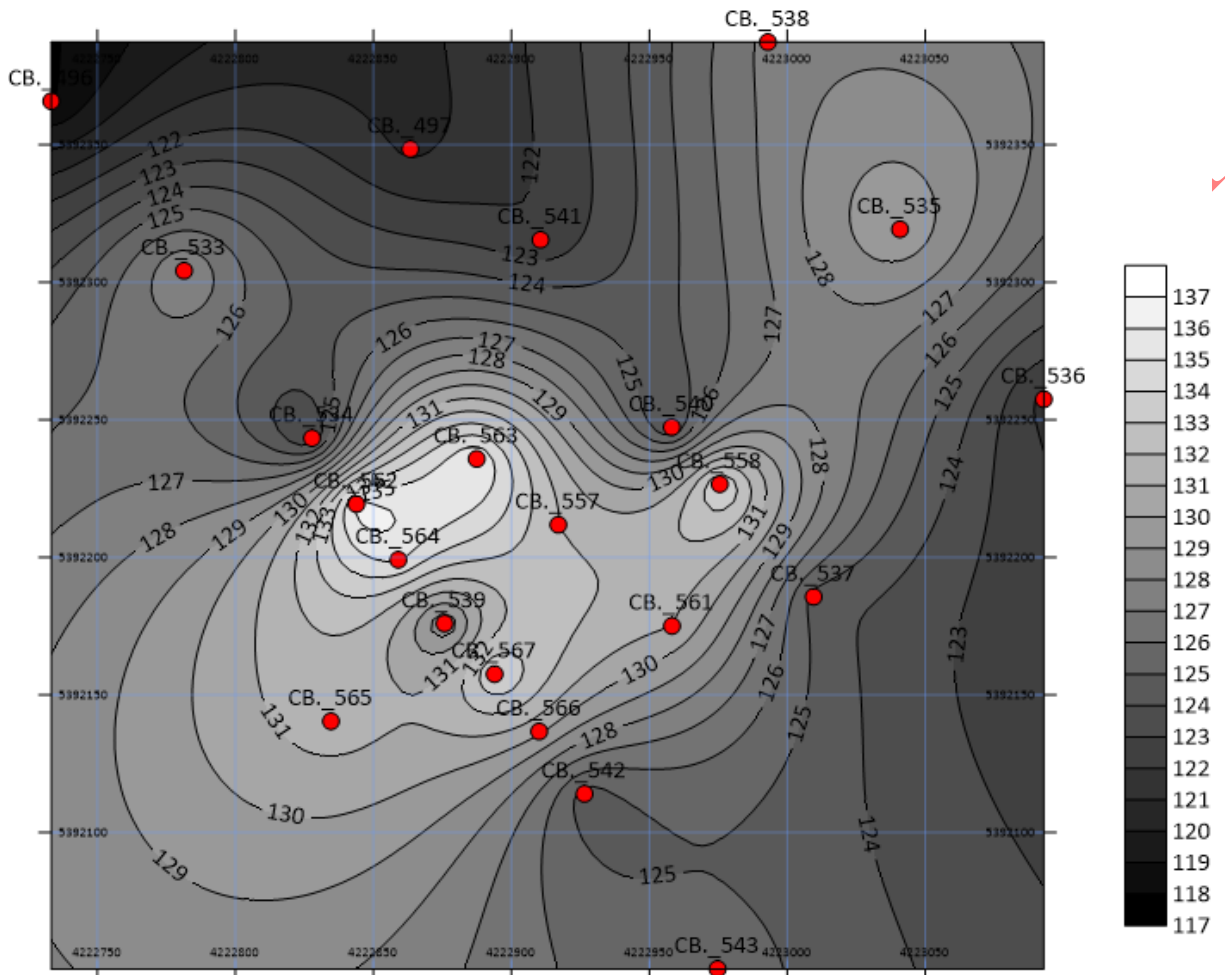


Рисунок 5.2 - Гіпсометричний план Ільменітовміщучого пласта Бирзулівського родовища.

Для зручності роботи з планом нанесена сітка з шагом 50 м.

В центральній частині прослідковується підняття діагонально витягнуте з південного заходу на північний схід, з відмітками 132 м., над рівнем моря.

В східній та північно-західній частинах плану пониження до відміток 123 м., та 121 м., відповідно. Також можна відмітити що на піднятті чітко виділяються декілька куполів. Це пов'язано з рельєфом нище залягаючих порід.

Максимальні відмітки 136 м, мінімальні 118 м., середнє значення 126 м.

5.2 Аналіз потужності пласта рудоносних пісків

Для побудови карти потужностей (рис. 5.3) використовував стовпці №2,3,8, що відповідаю значенням координат довготи, широти та потужності пласта, а також стовпця №1 для відображення номеру свердловини.

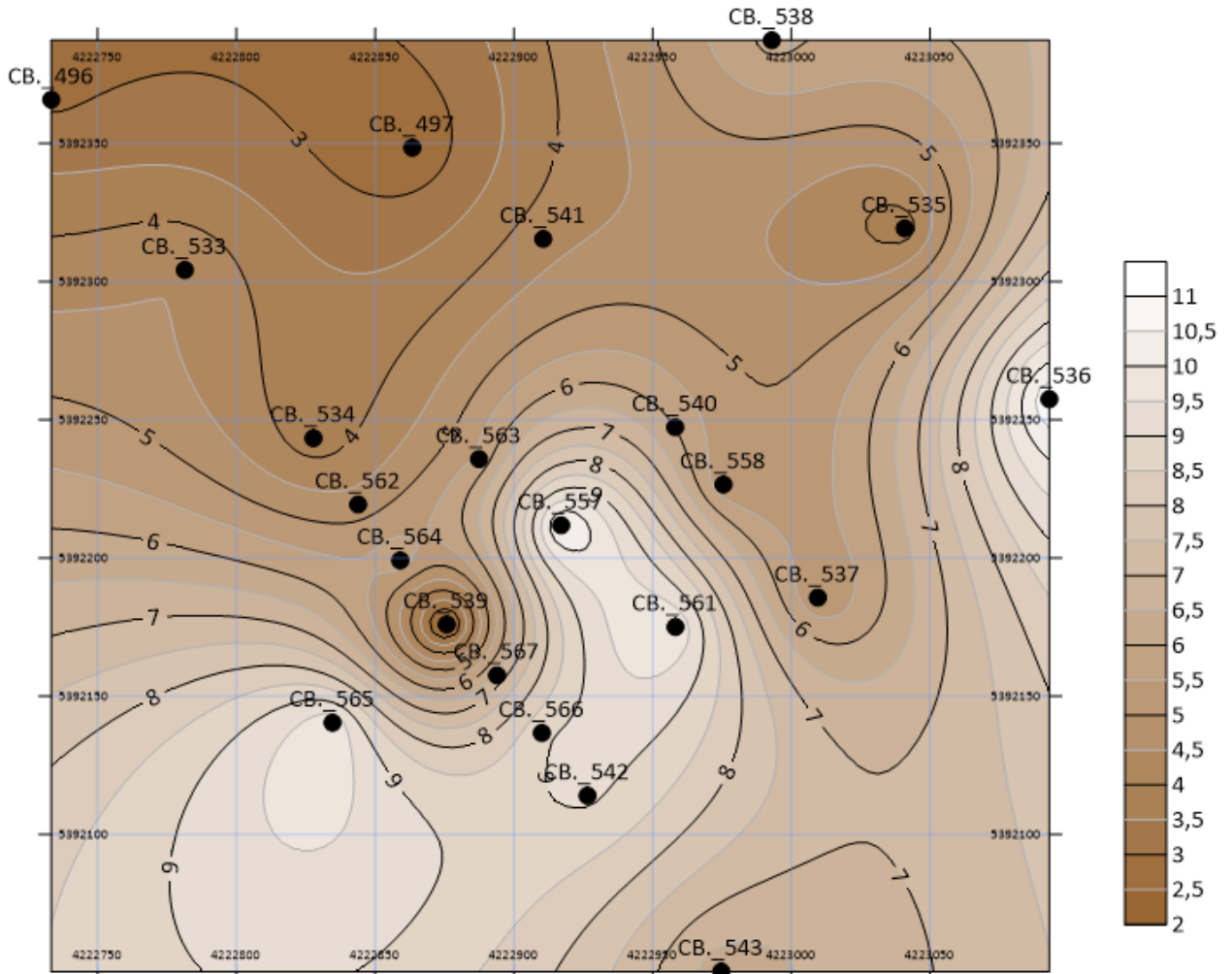


Рисунок. 5.3 Карта потужності ільменітовміщуючого пласта

В північній та західній частинах потужність нижче середньої. В східній частині потужність набуває максимальних значень. Значення більші за середні виділяються окремими острівцями в центральній та південно-західній частині

Максимальне значення 11 м., мінімальне 2 м., середнє 6,5 м.

5.3 Аналіз вмісту ільменіту

Вміст рудного мінералу має велике значення при плануванні та веденні розробки. За вмістом ільменіту на родовищі виділяють три типи рудних пісків:

- Рядові руди з вмістом від 31 кг/м^3 до 100 кг/м^3 ;
- Багаті руди з вмістом від 101 кг/м^3 до 300 кг/м^3 ;
- Дуже багаті руди з вмістом більше 301 кг/м^3 .

Для побудови карти вмісту ільменіту в пласті (рис. 5.4) використовував стовпці №2,3,7, що відповідаю значенням координат довготи, широти та значенням вмісту ільменіту (кг/м^3), а також стовпця №1 для відображення номеру свердловини.

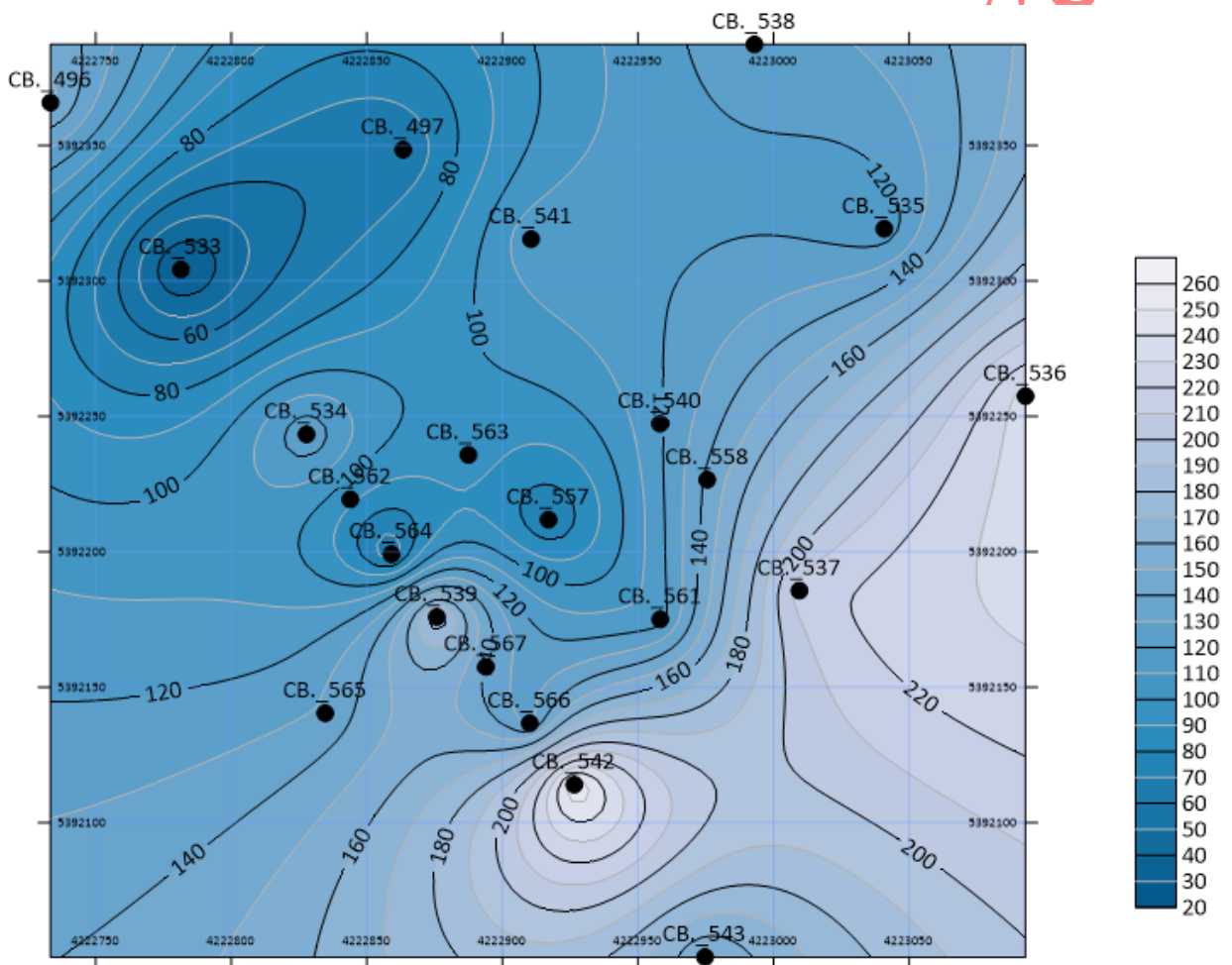


Рисунок 5.4 - Карта вмісту ільменіту в пласті

В східній частині площі вміст набуває максимальних значень та відповідає другому типу (багаті руди). Поступово зменшується на північний-захід і набуває мінімальних значень в районі скважини №533.

Центральна частина характеризується хвилеподібною зміною вмісту. Карту можна умовно поділити на дві частини по діагоналі з південно-західної частини на південно східну. Нижче умовної границі вміст відповідає другому

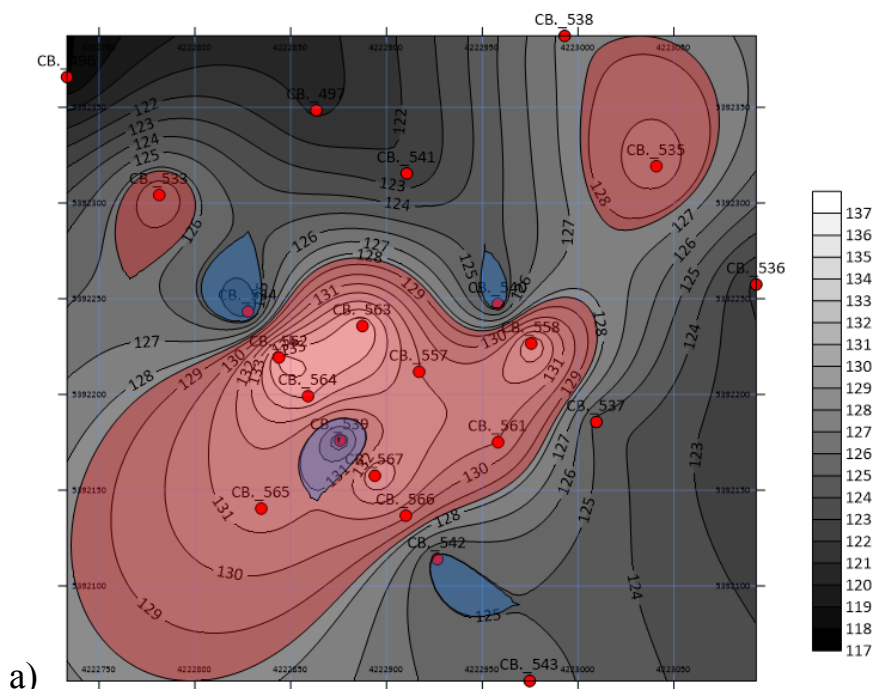
типу з вмістом від 101 кг/м^3 до $260,1 \text{ кг/м}^3$ та вище неї що відповідає першому типу з вмістом до 101 кг/м^3 .

Максимальне значення $260,1 \text{ кг/м}^3$, мінімальне $26,7 \text{ кг/м}^3$, середнє $133,0 \text{ кг/м}^3$.

5.4 Кореляційний аналіз геологічних параметрів рудоносних пісків Бірзулівського родовища

Описані вище показники розглядаються в комплексі: кореляційна пара потужність та гіпсометричний план.

Виявлено що при зануренні пласта його потужність зростає. Характерно, що дана залежність не має закономірного характеру.



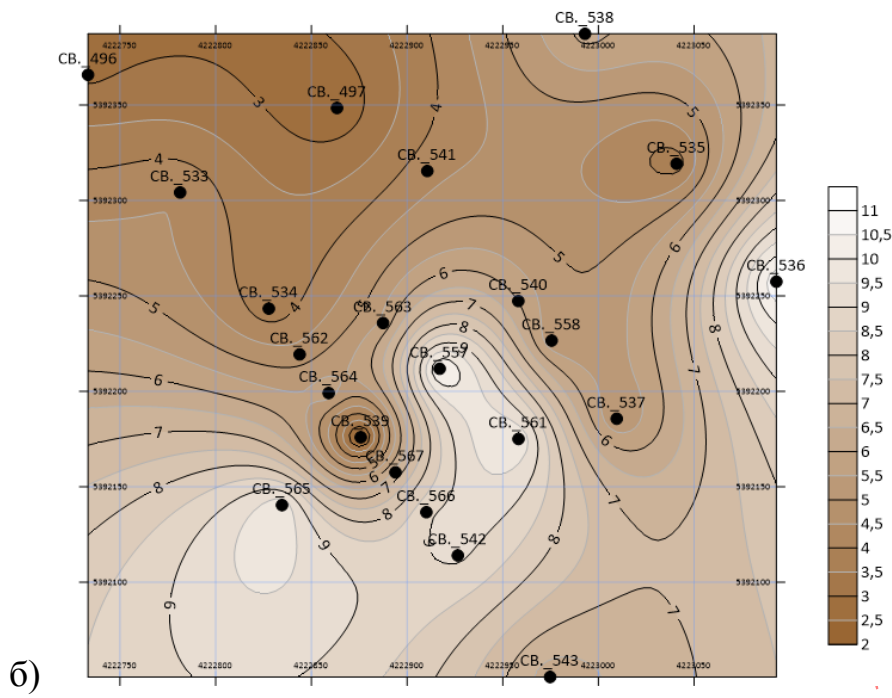
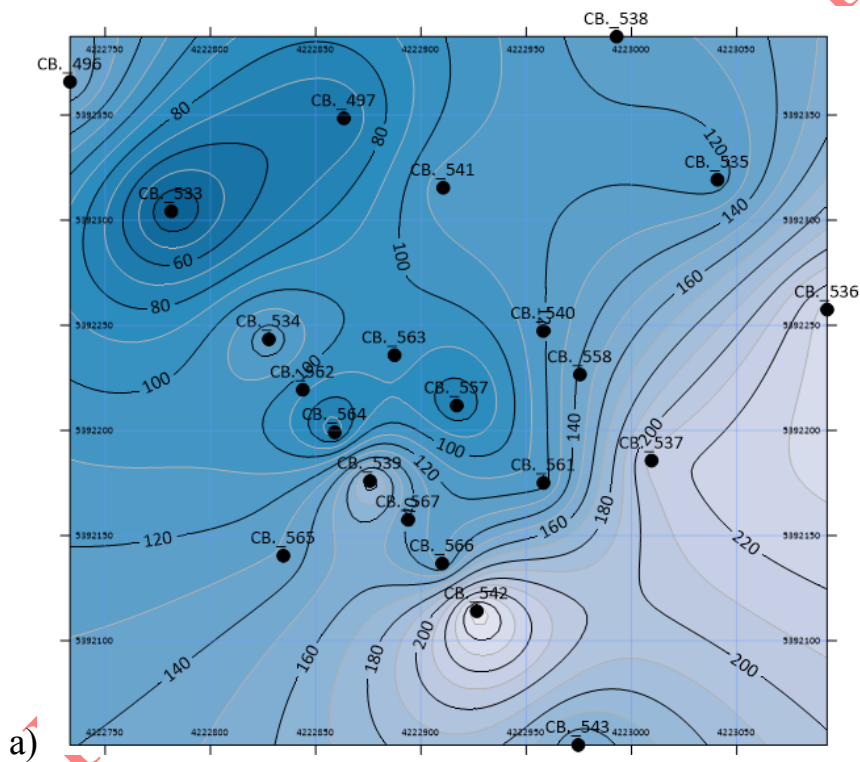


Рисунок 5.5 - Кореляційний аналіз: а) гіпсометричний план з піками та депресіями; б) карта потужностей;



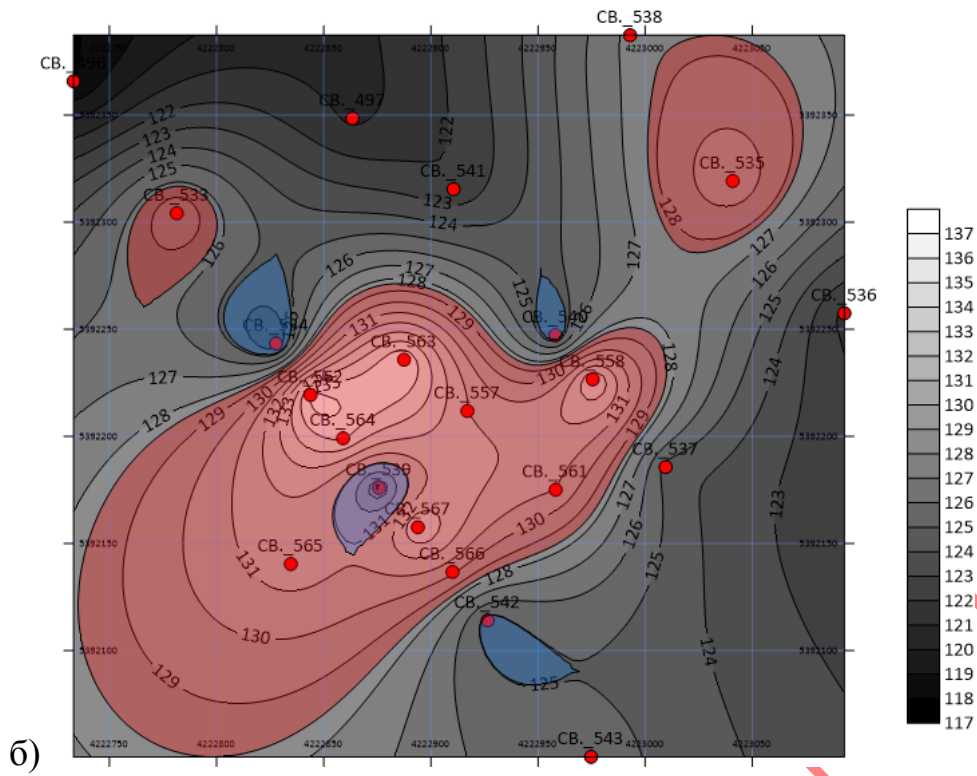
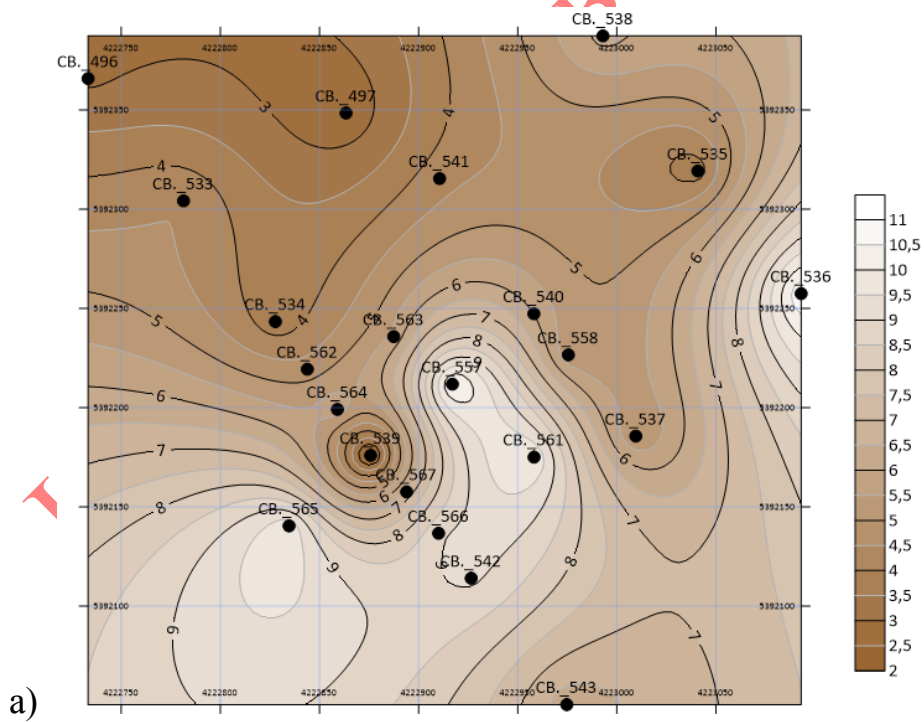


Рисунок 5.6 - Кореляційний аналіз: а) карта вмісту ільменіту;
 б) гіпсометричний план з піками та депресіями



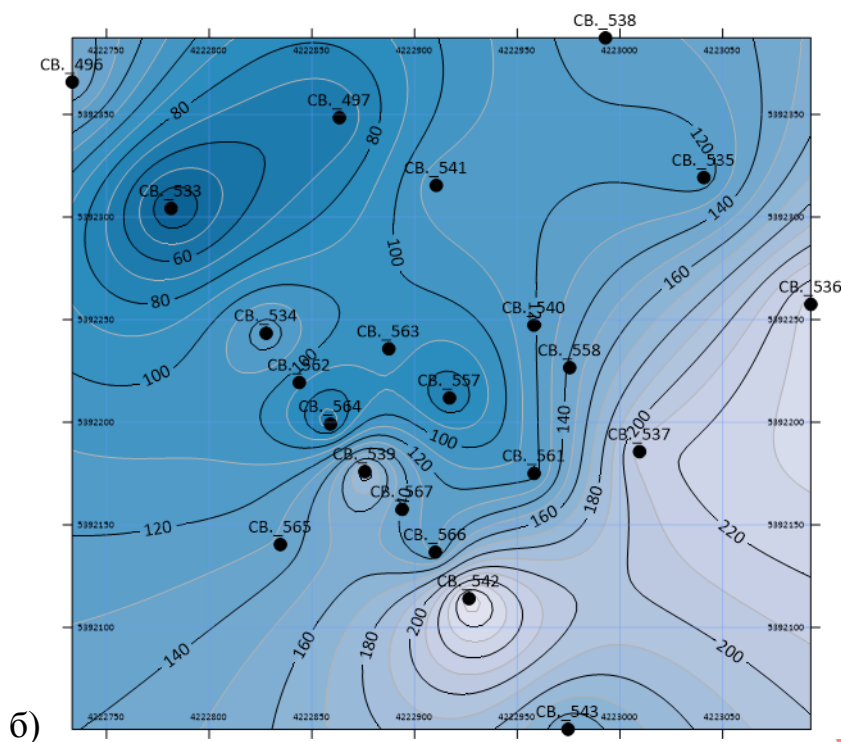


Рисунок 5.7 - Кореляційний аналіз: а) карта вмісту ільменіту;
б) карта потужностей продуктивного пласту;

При кореляції гіпсометричного плану та карти вмісту виявлено пряму залежність (рис. 5.6). На гіпсометричному плані виділено червоним підняття, а синім пониження. Відповідно прослідковується в місцях занурення пласта зростає вміст ільменіту. При плавній зміні висоти відбувається плавна зміна вміст ільменіту. Зі збільшенням глибини залягання пласта збільшується вміст. Виділяються три місця чітко вираженої прямої залежності.

Відносно різке занурення паста (Св. № 542, 539, 534.) відображається різким підвищенням вмісту ільменіту. І зворотній ефект характерний для св. № 533.

При кореляції карти потужності та карти вмісту значної залежності не виявлено (рис. 5.7).

Висновки до розділу. Відповідно до результатів аналізу розповсюдження рудних компонентів у продуктивній товщі Бирзулівського родовища встановлено:

- пласт залягає у середньому на глибині 32 м. що відповідає від 118 до 136 відміток вище рівня моря;
- потужність пласта коливається у межах від 2 м, до 11 м;
- вміст ільменіту у пласті по площі змінюється в межах від 26,7 кг\м³ до 260,1 кг\м³;
- при кореляції виявлено пряму залежність - зі збільшенням глибини залягання пласта збільшується вміст.

Не для копіювання 103-18СК-1

ВИСНОВКИ

1. Район дослідження входить до складу Корсун-Новомиргородського плутону (Новоукраїнський масив) та є сильно розчленованим тектонічними порушеннями та пронизаний інтрузивними тілами. Складна геологічна та тектонічна будова району обумовлена розвитком магматичних, метаморфічних та четвертичних утворень, що сприяло формуванню різноманітних мінеральних скупчень корисних копалин (ільменітовмісні піски).

2. Встановлено, що в геологічній будові Бирзулівського родовища приймають участь докембрійські породи кристалічного фундаменту (лабрадорити, габро-лабрадорити, граніти рапаківі) та їх кора вивітрювання; комплекс осадових утворень мезозойського та кайнозойського віку – піщано-глинисті відклади крейди, палеогену, неогену та четвертинної системи. Ільменітовміщуючі товщі родовища утворилися в період осадконакопичення та тектонічних рухів в період нижньої крейди.

3. Для повного розкриття теми моєї роботи був використаний наступний комплекс робіт: аналіз та узагальнення даних літературних джерел; проведення польових робіт; вивчення розрізу рудоносних пісків; проведення лабораторних досліджень; з'ясування якісної і технологічної характеристики рудних концентратів; кореляційний та морфометричний аналіз розподілу рудних компонентів у продуктивній товщі.

4. Встановлено, що ільменітовміщуючі відклади представлені континентальними утвореннями апт-альбського і прибережно-морськими утвореннями альбського ярусів. Вони складені товщею рудовмісних пісків - ільменітовміщуючими кварцовими, глауконіт-кварцовими різнозернистими пісками і піщанистими каолінами. За гранулометричним складом рудоносні піски містять: крупних фракцій – 45,7%, середніх – 25%, дрібних і тонких – 16,4%, пиловидних та глиняних часток – 12%. За рудною складовою вони містять ільменіт, сидерит, в незначній кількості – турмалін, гранат, пірит,

ставроліт. За нерудною - циркон, апатит, лейкоксен, пірит, рутил, анатаз, фосфат.

5. Встановлено, що промислові концентрації рудних мінералів приурочені до ільменітоносних континентальних (смілянські шари) і прибережно-морських відкладів (піски альбського ярусу) нижньої крейди.

6. Визначено, що на родовищі встановлено три основні типи руд:

- Рядові руди з вмістом концентрату від 31 до 100 кг/м³.
- Багаті руди з вмістом концентрату від 101 до 300 кг/м³.
- Дуже багаті руди з вмістом концентрату від 301 кг/м³ і більше.

7. Відповідно до результатів аналізу розповсюдження рудних компонентів у продуктивній товщі Бирзулівського родовища встановлено:

- пласт залягає у середньому на глибині 32 м. що відповідає від 118 до 136 відміткам вище рівня моря;
- потужність пласта коливається у межах від 2 м., до 11 м;
- вміст ільменіту у пласті по площі змінюється в межах від 26,7 кг/м³ до 260,1 кг/м³;
- при кореляції виявлено пряму залежність - зі збільшенням глибини залягання пласта збільшується вміст ільменіту.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Левченко М.М. Левченко М.М. та ін. Детальна геолого-економічна оцінка Бирзулівського розсипного родовища ільменіту. Звіт КП «Кіровогеологія» про результати геологорозвідувальних робіт проведених в Кіровоградській області в 2009 – 2012 р.р. (в 4 книгах). – КП «Кіровогеологія». - Київ, 2012.
2. Шафранська Н. та ін. Звіт про результати повторної геолого-економічної оцінки запасів ільменіту в рудних пісках та корі вивітрювання Бирзулівського родовища в Кіровоградській області станом на 01.01.2016 року. – Тов. «Геологічна сервісна група». – Черкаси, 2016.
3. Сайт компанії «ВЕЛТА» <https://velta-ua.com/>
4. Душенко І.С. та ін. Звіт про результати детальній розвідки Бирзулівського розсипного родовища ільменіту в Кіровоградській області. – Дніпропетровськ: КП «Південукргеологія», 2006.
5. Зив Е.Ф. Рутілізація ільменіта в гипергенных условиях / Зив Е.Ф. // Изв. АН СССР. Сер. геол. – 1956. – № 12. – С. 57-68.
6. Клочков В.М., Білінська Я.П., Шевченко О.М. та ін. Державна геологічна карта України. Масштаб 1:200 000. Центральноукраїнська серія. Аркуш М-36-XXXII (Новоукраїнка). Пояснювальна записка. – К.: УкрДГРІ, 2001. – 119 с.
7. Кошкарів І.Ф., Полканов Ю.А. Методические рекомендации по оценке измененности ильменита при изучении титановых руд и продуктов их переработки. – Симферополь: Институт минерального сырья, 1976. – С. 11-46.

ДОДАТОК А

Відомість матеріалів кваліфікаційної роботи

№	Формат	Позначення	Найменування	Кількість аркушів	Примітка
1	A4		Пояснювальна записка	64	
2			Графічні матеріали		Електронний ресурс
3			Презентація Microsoft PowerPoint	23	Слайди

Не для копіювання 103-18СК/1

ДОДАТОК Б

ВІДГУК

керівника кваліфікаційної роботи
на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра
на тему «**Літолого-петрографічна характеристика
ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища**»
студента групи 103-18ск-1
Михайлика Сергія Олеговича

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів зі спеціальності 103 «Науки про Землю».

Об'єктом вивчення є ільменітовміщуючі піски Бирзулівського родовища, що відповідає об'єкту професійної діяльності спеціальності.

Предмет досліджень - речовинний склад рудовмісних пісків та розподіл промислово-цінних компонентів в межах досліджуваного родовища.

Мета роботи – проведення досліджень речовинного складу ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища, визначення якісної та технологічної характеристик продуктивних товщ та рудних концентратів та встановлення закономірностей розподілу рудних компонентів на родовищі.

Актуальність теми дипломної роботи визначена необхідністю подальшого розвитку мінерально-сировинної бази титану України.

Зміст роботи в повному обсязі відповідає дескрипторам національної рамки кваліфікації – знання і розуміння основних процесів, історії та складу Землі як природної системи. При виконанні роботи застосовані основні професійні компетентності бакалавра в галузі геології.

Тема дипломної роботи безпосередньо пов'язана з об'єктом діяльності бакалавра за спеціальністю 103 «Науки про Землю» освітньої програми «Геологія» – дослідженням речовинного складу ільменітовмісних пісків Бирзулівського родовища.

З визначеними задачами (дослідженням речовинного та гранулометричного складу пісків, проведенням морфометричного аналізу геологічних параметрів пісків) автор дипломної роботи впорався на відмінно як кваліфікований фахівець, де показав здатність розробляти геологічні завдання, вивчати та аналізувати геологічну будову родовища; виконувати збір та підготовку текстової, числової та графічної геологічної інформації

необхідної для складання звіту; проводити дослідження мінерального та петрографічного складу відібраних зразків корисної копалини, виконувати обробку інформації в ПЕОМ з використанням математичних методів.

Практичне застосування результатів роботи може бути корисним при якісній характеристиці ільменитовміщуючих пісків та проведенні геолого-економічної оцінки Бирзулівського родовища.

Кваліфікаційна робота виконана самостійно за результатами переддипломної практики, яку автор роботи проходив безпосередньо на родовищі на посаді геолог кар'єру. Розрахунки, що приведені в роботі, виконані з використанням пакетів комп'ютерних програм Excel, Surfer, Statistica.

Пояснювальна записка, як і презентація, оформлена з урахуванням діючих стандартів вчасно та охайно.

Таким чином, урахувавши самостійну роботу та позитивні результати, кваліфікаційна робота при умові активного захисту заслуговує оцінки „відмінно” (95 балів), а її автор Михайлик Сергій Олегович присвоєння ступеня бакалавра з наук про Землю за освітньою програмою «Геологія».

Керівник кваліфікаційної роботи,
доцент кафедри ГРРКК, к. г. н.

О.В. Сливна

ДОДАТОК В

РЕЦЕНЗІЯ

на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавр
на тему «**Літолого-петрографічна характеристика
ільменітовміщуючих пісків Бирзулівського родовища**»
студента групи 103-18ск-1
Михайлика Сергія Олеговича

Завдання кваліфікаційної роботи відповідає вимогам підготовки бакалаврів освітньо-професійної програми «Геологія».

Об'єктом вивчення є ільменітовміщуючі піски Бирзулівського родовища, що відповідає об'єкту професійної діяльності спеціальності.

В роботі застосовані основні професійні компетентності бакалавра, продемонстрована здатність виконувати збір та підготовку текстової, числової та графічної геологічної інформації, виконувати аналіз зібраної інформації, проводити лабораторні дослідження відібраних зразків корисної копалини та формулювати висновки.

Результати роботи полягають у визначенні речовинного складу пісків продуктивної товщі та ільменітового концентрату, а також аналізу розподілу корисної копалини в межах Бирзулівського родовища. Безумовною перевагою дипломної роботи є досконалий аналіз зібраного матеріалу, наявність якісних фото- та картографічних матеріалів, які коректно візуалізують отримані результати.

Актуальність теми обумовлена промисловою цінністю досліджуваних ільменітовмісних пісків родовища, що має суттєво розширити мінерально-сировинну базу титану України.

Практичне застосування результатів роботи буде корисним при якісній характеристиці ільменітовміщуючих пісків та при проведенні геолого-економічної оцінки запасів Бирзулівського родовища.

Разом з тим, кваліфікаційна робота містить незначні недоліки, зокрема недостатньо повно розкрито потенціал інших розсипних родовищ титану України. Однак, вказані зауваження не впливають суттєво на підсумкові результати кваліфікаційної роботи та не знижує її практичну цінність.

Стиль та мова роботи відповідають загальним вимогам до якості кваліфікаційних робіт. Особливо слід відзначити грамотну постановку проблеми та завдань досліджень та оригінальну інтерпретацію отриманих результатів.

Пояснювальна записка і презентація оформлені у відповідності до діючих стандартів НТУ «Дніпровська політехніка».

Михайлик С.О. заслуговує присвоєння ступеня бакалавра з наук про Землю. Рекомендована оцінка «відмінно» (95А).

Канд. геол.наук, зав. кафедри ЗСГ
НТУ «Дніпровська політехніка»

С.В. Шевченко