

УДК 622.1:679.85+679.8

А.В. ПАНАСЮК, канд.техн.наук, доц. (Житомирський державний технологічний університет)

ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОСТОРОВОГО РОЗМІЩЕННЯ З УРАХУВАННЯМ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕГМАТИТОВИХ ПОКЛАДІВ

Розглянуто основні геометричні показники камерних пегматитових покладів, досліджено основні закономірності просторового розміщення міаролових пегматитів та зміну їх геометричних характеристик, що впливають на визначення продуктивності покладу каменесамоцвітної сировини.

Актуальність питання. Ресурсний потенціал України характеризуються наявністю різноманітних покладів декоративних, виробних, самоцвітних і коштовних каменів, які характеризуються високими декоративними та фізико-механічними властивостями. Однак, темпи видобування кристалосировини в нашій державі досить повільні.

Одним з найбільших родовищ кристалосировини в Україні є Волинське родовище пегматитів. Самі по собі пегматитові тіла містять в собі малі за розмірами кристали п'єзооптичної сировини та кристали коштовного, напівкоштовного та виробного каміння. Одним із перспективних напрямків підвищення продуктивності добувних процесів, а також їх ефективності є розробка моделей родовищ з урахуванням оцінки їх просторового розміщення та продуктивності на основі методів геометризації.

Метою данної роботи є аналіз форм пегматитів Волинського родовища та обґрунтування просторового розміщення з урахуванням їх геометричних характеристик, що в подальшому дозволить збільшити ефективність добування каменесамоцвітної сировини.

Вивченість питання. Форма пегматитів неодноразово розглядалась в науковій літературі. Цьому питанню присвячували свої праці Ферсман О. Є., Івантишин М. М., Єрмаков М. П., Булгаков В. С. та інші. Перші спроби узагальнення накопиченого матеріалу про форми пегматитових покладів Волинського родовища були зроблені Весел'євим О. С. Він першим навів розрізи камерних пегматитів різних типів. Вивченням залежності розмірів пегматитових тіл від їх форми вивчали Панченко В. І. та Булгаков В. С.

Основний зміст роботи. Пегматитові поклади Волинського родовища, на відміну від пегматитових родовищ Уралу та Кольського півострова, характеризуються переважно ізометричними формами. Вони відносяться здебільшого до глибинної формації хрусталеносних пегматитів і лише незначна їх частина належить формації рідкометальних пегматитів середніх глибин. Головною структурною ознакою пегматитових покладів є наявність мінералізованих друзових порожнин (міарол), об'єм яких залежить від просторового розташування пегматитів відносно лінії контакту кислих і основних порід і змінюється від часток кубічного метра до сотень кубічних метрів. Міаролові пегматити генетично пов'язані з гранітоїдними плутонами, переважно з міжформаційними тілами. Поля Волинського родовища налічують 229 пегматитів. Більшість розвіданих пегматитів (приблизно 80%) являють собою внутрішньогранітні камерні, які утворилися з непереміщеного розплаву і лише 20 % складають ін'єкційні заноришеві пегматити. Пегматити обох субформацій різняться між собою морфологією, ступенем диференціації, кількістю і розмірами міарол. Разом з тим всі вони мають загальну, близьку між собою, структуру: вмісні породи; вмісні змінені метасоматизмом породи; графічну зону; апографічну зону; пегматоїдну зону;

блокову (мікроклінову) зону; зону заміщення і вилужування; кварцове ядро; мінералізовану порожнину. Враховуючи, що пегматити Волині мають подібні між собою геометричні форми, близьку внутрішню будову, але відрізняються за розмірами, географічним розташуванням відносно контакту кислих та основних порід та глибиною залягання доцільним є формування узагальненої моделі пегматиту Волинського родовища та групування і порівняння їх геометричних розмірів, що може слугувати критеріями оцінки продуктивності та перспективності пегматитових покладів. Порівняльний аналіз форм та будови пегматитових покладів приводить до логічного висновку, що пегматитове ізометричне тіло можна уподобити вписаному в пегматит стиснутому еліпсоїду обертання. Узагальнена модель пегматитового тіла наведена на рис. 1.

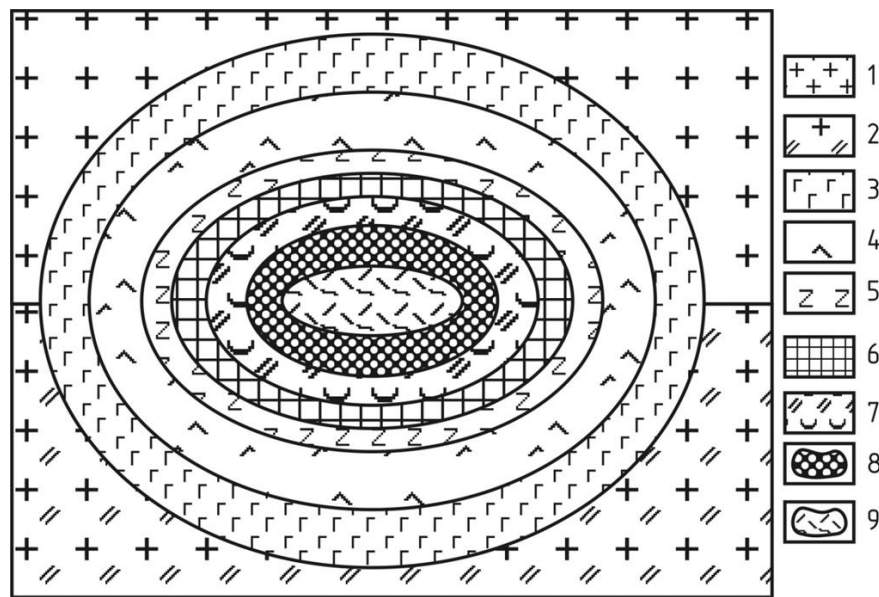


Рис. 1. Узагальнена модель пегматитового покладу Волинського родовища (1 – граніт порфіровидний; 2 – граніт, змінений метасоматозом; 3 – графічна зона пегматиту; 4 – апографічна зона пегматиту; 5 – пегматоїдна зона пегматиту; 6 – блокова зона пегматиту; 7 – зона заміщення і вилужування; 8 – кварцове ядро; 9 – мінералізована порожнина)

Для оцінки геометричних розмірів структурних зон пегматитів був виконаний їх порівняльний аналіз, окремо по найхарактернішим у геологічному відношенні ділянкам.

Північна частина родовища являє собою локалізацію великої кількості дрібних за розмірами і продуктивністю пегматитів з невеликими міаролами, в яких розміщуються малопродуктивні кварцові ядра. Таких пегматитів в північній частині розвідано 31 поклад.

Необхідно відмітити характерну особливість будови пегматитових покладів на північній ділянці: з віддаленням на північ кількість пегматитів зростає але їх розміри зменшуються.

Центральна частина родовища представлена найпродуктивнішими пегматитами з великими міаролами, в яких міститься високоякісна п'єзооптична і каменесамецвітна сировина. Спостерігається чітка тенденція збільшення розмірів пегматитових покладів з півночі на південь.

Південна частина родовища характеризується надзвичайно великими за розмірами пегматитами з невеликими міаролами, малим кварцовим ядром та низькою

продуктивністю пегматитів. Співставлення геометричних параметрів здійснювалось по довгій вісі та по короткій вісі вписаного в пегматит еліпсоїда обертання. Особливо графою враховувались геометричні параметри вмісних гранітів, затронутих метасоматозом. Враховуючи, що найбільш продуктивні пегматити з великими кварцовими ядрами розвідувались густою мережею розвідувальних свердловин.

Для з'ясування зміни розмірних характеристик пегматитів в різних частинах і на різних ділянках родовища була першочергово розроблена каркасна модель родовища, головною віссю (остовом) якої слугувала усереднена лінія контакту кислих і основних порід, а потім перпендикулярно до неї будувались геологічні профілі.

Каркасна модель для узагальнення і обробки інформації по кожному профілю в окремості і по родовищу загалом приведена на рис. 2.

По кожному профілю узагальнювалась, аналізувалась і оцінювалась інформація площадного розташування і розмірних параметрів пегматитів, що найближче розміщені до профільної лінії.

Дослідженнями у відповідності з каркасною моделлю передбачено вивчення зміни параметрів пегматитових тіл з півночі на південь, тобто у напрямку паралельному лінії контакту кислих і основних порід та з заходу на схід, тобто у напрямку перпендикулярному до лінії контакту кислих та основних порід. Цими дослідженнями вирішувались наступні задачі:

1. Встановлення закономірностей зміни параметрів пегматитів та пегматитових зон по площі родовища.

2. Визначення зв'язку між потужністю зони кварцового ядра та потужністю пегматитового тіла.

3. Встановити аналітичні залежності зміни об'єму та потужностей кварцового ядра від площадного розміщення пегматитових покладів.

Дослідження проводились на Волинському родовищі п'єзооптичної та каменесамощвітної сировини. На кожній з ділянок (площ) родовища була відібрана різна кількість проб, але така, яка відповідає вимогам математичної статистики. Відбір проб здійснювався за методикою дослідження кар'єру. Спочатку за розмірами пегматитових покладів у горизонтальній і вертикальній площині за формулою еліпсоїду обертання обчислювались об'єми пегматитів, а потім встановлювались закономірності зміни розмірів пегматитових тіл від їх площадного розташування на родовищі в системі координат X, Y .

Для обчислення об'єму пегматитового тіла в залежності від його потужностей за даними геологорозвідувальних робіт визначають значення великої і малої вісей вписаного в пегматит еліпсоїда обертання. Його об'єм обчислювався за допомогою виразу:

$$V_{\text{пегм}} = \frac{4}{3} \pi \cdot a \cdot b^2, \quad (1)$$

де, a – мала піввісь пегматитового тіла, м; b – велика піввісь пегматитового тіла, м.

Для встановлення аналітичної залежності зміни об'ємів пегматитів стосовно їх площадного розміщення в системі плоских координат X, Y для досліджень було взято сорок два значення геометричних характеристик пегматитових тіл, для кожного з яких був обчислений об'єм. При застосуванні методів кореляційного аналізу до результатів досліджень вдалось обґрунтувати адекватність і достовірність досліджень лише для випадку параболічного виду емпіричної формули.

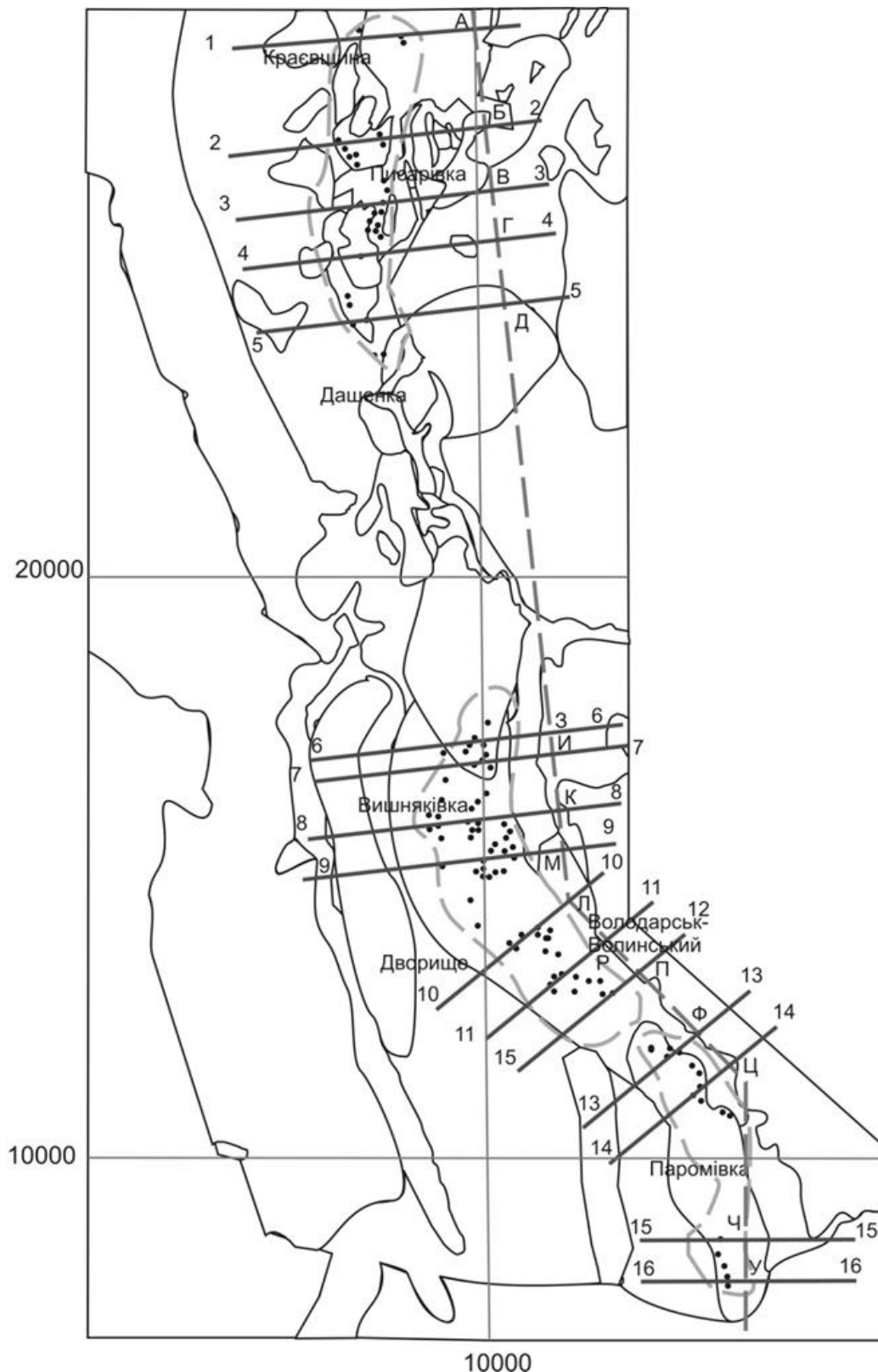


Рис. 2. Каркасна модель розміщення пегматитів Волинського родовища

Застосувавши апарат математичної статистики до отриманих експериментальних досліджень, було встановлено, вигляд регресії, за якою змінюються об'єми пегматитових тіл (V_{peg}) в залежності від їх потужності: при зміні географічного положення з півночі на південь в плоских геодезичних координатах (2):

$$y = 0,0008 \cdot x^2 - 37,169 \cdot x + 398497, \quad (2)$$

Графік цієї залежності наведено на рис. 3.

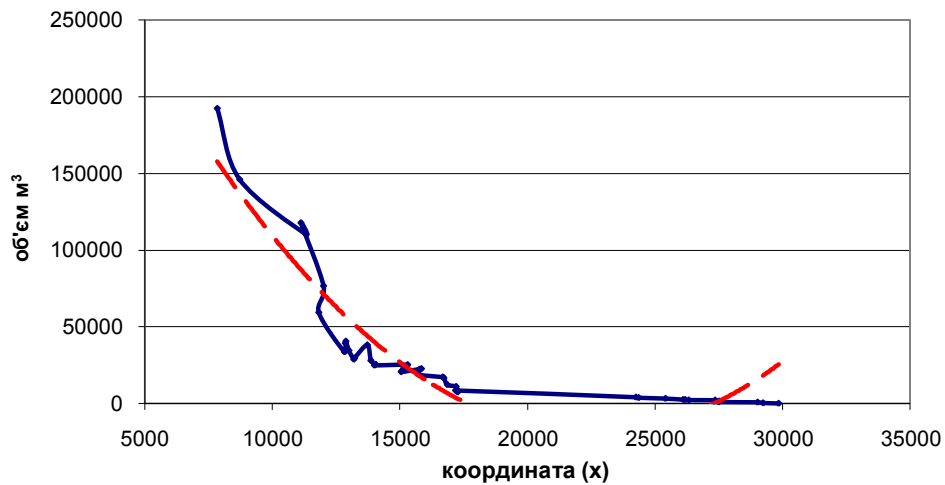


Рис. 3. Графік залежності зміни об'ємів пегматитів ($V_{\text{пег}}$) з півночі на південь

Для даного рівняння коефіцієнт детермінації становить 0,8658 – це означає, що отримане рівняння регресії параболічного виду на 86,58 % пояснює розкид дослідних даних відносно розрахованих за даною емпіричною формулою.

При обчисленні закономірностей зміни об'ємів пегматитових тіл із заходу на схід в результаті математичних обчислень був встановлений вигляд регресії, за якою змінюються об'єми пегматитів в залежності від їх розташування з заходу на схід в прямокутній плоскій системі координат (3):

$$y = 0,0044 \cdot x^2 - 76,578 \cdot x + 334548, \quad (3)$$

Графік залежності зміни об'ємів пегматитів із заходу на схід наведено на рис. 4.

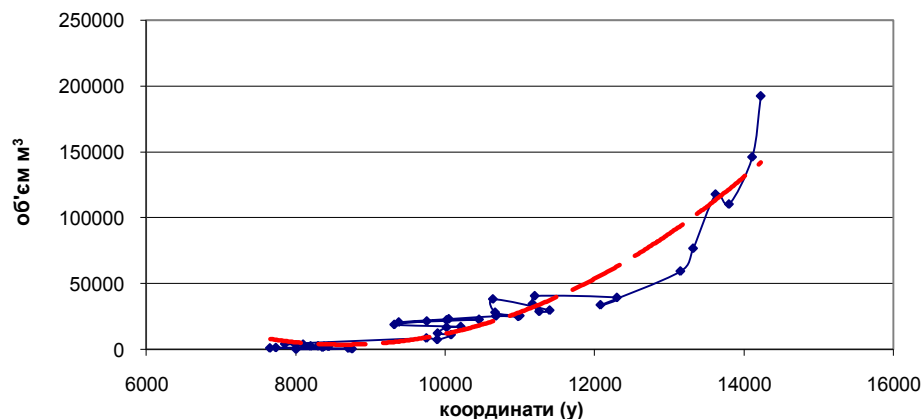


Рис. 4. Графік залежності зміни об'ємів пегматитів ($V_{\text{пег}}$) із заходу на схід

Для даного рівняння коефіцієнт детермінації становить 0,8987.

Виконані також дослідження по встановленню закономірностей зміни об'ємів і потужностей кварцових ядер ($V_{к.я}$) відносно напрямків з півночі на південь та із заходу на схід, які наведені відповідно на рис. 5, рис. 6, рис. 7, рис. 8.

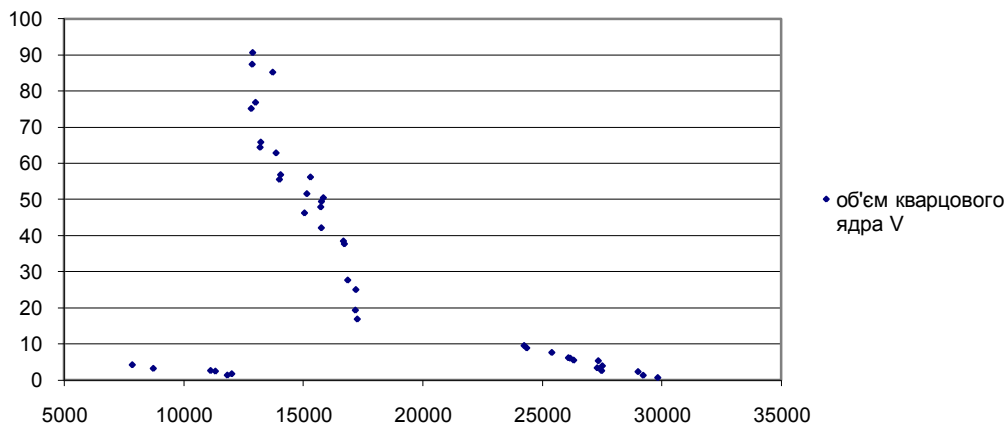


Рис. 5. Графік залежності зміни об'ємів кварцових ядер ($V_{к.я}$) з півночі на південь

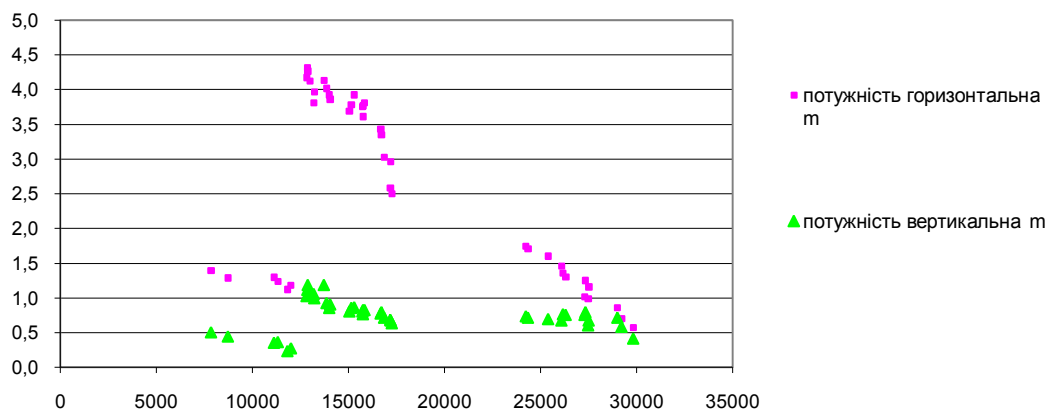


Рис. 6. Графік залежності зміни потужностей кварцових ядер ($V_{п.к.я}$) з півночі на південь

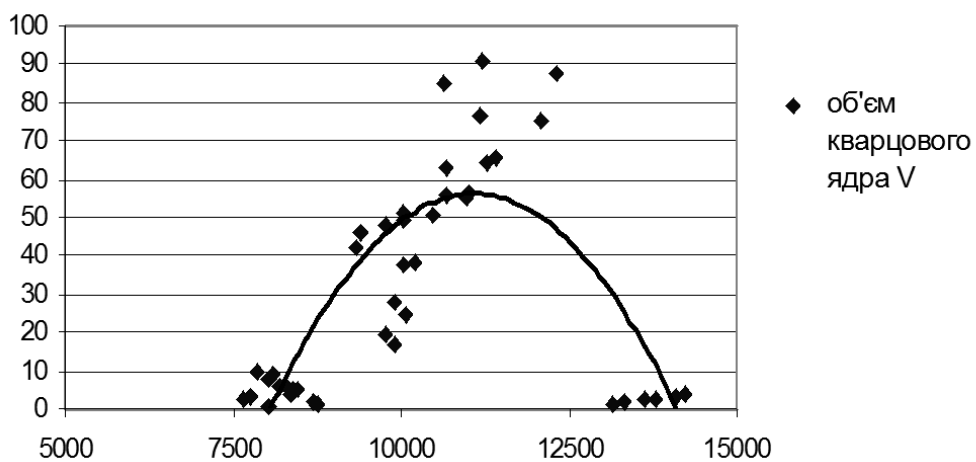


Рис. 7. Графік залежності зміни об'ємів кварцових ядер ($V_{к.я}$) із заходу на схід

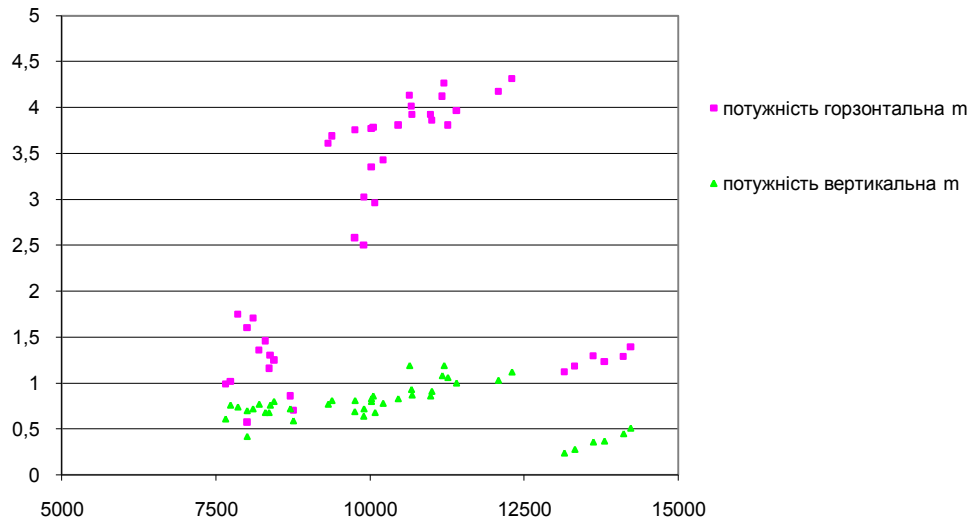


Рис. 8. Графік залежності зміни потужностей кварцових ядер (Vп.к.я) із заходу на схід

Висновки

Виконані розрахунки свідчать, що пегматитові тіла, які мають найбільші за обсягами і потужністю кварцові ядра зосереджені в центральній частині родовища. Пегматити цієї ділянки ймовірно всього мають відповідно і найбільш високу продуктивність пегматитових покладів. На північ і на південь від центральної частини родовища об'єми кварцових ядер і їх продуктивність зменшуються.

Ефективність видобувних робіт можливо підвищити за рахунок отриманих залежностей, що дасть можливість досить швидко визначати найбільш продуктивні ділянки родовищ, а також оптимальні напрямки проведення гірничих виробок, що є досить важливим в сучасних умовах гірничого виробництва.

Бібліографічний список

1. Панасюк А. В. Класифікація гранітних пегматитів Коростенського плутону / А. В.Панасюк // Геоінформатика, геодезія, маркшейдерія: збірник докладів науково-технічної конференції. – Донецьк. – 2003. – С. 123–125.
2. Панасюк А. В. Критерії перспективності та продуктивності камерних пегматитів / А. В.Панасюк // Екологія. Людина. Суспільство: Збірка тез доповідей. – К., 2003. – С. 172 – 173.
3. Панасюк А. В. Моделювання родовища пегматитових тіл в межах Коростенського плутону / А. В.Панасюк // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2004. – № 1 (28). – С. 183–185.
4. Бакка М. Т. Розробка узагальноної моделі пегматиту Волинського родовища та геометрична оцінка його параметрів / М. Т.Бакка, Н. М.Остафійчук, А. В.Панасюк // Форум гірників – 2006: матеріали міжнародної наукової конференції. - Дніпропетровськ, 2006 – С. 205–209.
5. Панченко В. И. Анализ формы занорышевых пегматитовых тел / В. И.Панченко, В. С.Булгаков // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1970. – № 6. – С. 112 – 115.
6. Панченко В. И. Оценка перспективности пегматитов по данным поисковых работ / В. И.Панченко, В. С.Булгаков, Ф. В.Мужановский // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1972. – № 2. – С. 128 – 132.

Надійшла до редколегії 29.09.2009

А.В. ПАНАСЮК

**ОБОСНОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗМЕЩЕНИЯ С УЧЕТОМ
ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЕГМАТИТОВЫХ ЗАЛЕЖЕЙ**

Рассмотрены основные геометрические показатели камерных пегматитовых залежей, исследованы основные закономерности пространственного размещения миароловых пегматитов и изменение их геометрических характеристик, которые влияют на определение продуктивности залежи камнесамоцветного сырья.

A. PANASYUK

**THE BASIS FOR SPATIAL PLACING TAKING INTO ACCOUNT GEOMETRIC
CHARACTERISTICS OF PEGMATITE DEPOSITS**

The basic geometrical indicators of chamber pegmatite deposits are studied, the main regularities of miarolitic pegmatites spatial position and the change of their geometric characteristics are considered in the paper.

© А.В. Панасюк, 2010