

ГРАФИЧЕСКИЕ ПЕГМАТИТЫ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ УКРАИНСКОГО ЩИТА (ГЕОЛОГИЯ, ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ, ГЕНЕЗИС)

Е.В. Сливная, Государственный ВУЗ «Национальный горный университет», Украина

В статье представлены основные результаты комплексного изучения графических пегматитов восточной части Украинского щита. Получены данные о вещественном составе, текстурно-структурных особенностях и генезисе изученных образований.

При проведении поисковых и поисково-оценочных работ на письменные граниты в пределах восточной части УЩ наиболее перспективным объектом оказалось пегматитовое месторождение «Балка Большого Лагеря» Елисеевской группы пегматитовых месторождений, входящих в состав Западно-Приазовского пегматитового поля (Андреевский блок второго порядка). Детальный анализ результатов работ прошлых лет дал повод для дальнейшего изучения пегматитов с целью их использования в камнеобрабатывающей промышленности.

В геологическом строении месторождения принимают участие докембрийские образования, представленные метаморфическими и магматическими породами.

Метаморфические породы представлены мигматитами, амфиболитами, биотитовыми и амфибол-биотитовыми гнейсами и актинолитами западно-приазовской и центрально-приазовской серий (AR-PR).

Магматические породы залегают среди метаморфических образований в виде жил гранитоидов, пегматитов, аплитов, и гранит-аплитов салтычанского, анадольского и январского комплексов протерозойского возраста (PR). Преобладающими среди метаморфических пород являются мигматиты диоритового состава, среди изверженных - пегматиты.

Пегматитовые жили на месторождении «Балка Большого Лагеря» сложены преимущественно пегматитами неясно-графической (51,1%) и графической (33%) структуры. Меньшую роль играют пегматиты пегматоидные, зернистой и блочной (1,1%) структуры. Мощность зоны пегматитов графической структуры изученной жили достигает от 10 до 30 м, угол падения жили 10-19°, а зоны с графической структурой - 35-40°.

Пегматиты графической структуры, как правило расположены в центральной части пегматитовой жили переслаиваясь с пегматитами псевдографической структуры. Их соотношение составляет 1:2. Мощность зоны пегматитов графической структуры изученной жили достигает от 10 до 30 м, угол падения жили 10-19°, а зоны с графической структурой - 35-40°.

Детальное минералого-петрографическое изучение графических пегматитов позволило выделить две группы пород: кварц-микроклиновые и плагиоклаз-микроклиновые пегматиты.

Кварц-микроклиновые пегматиты (Рис. 1) это розовато-красные лейкократовые массивные породы с крупно-гигантозернистой, пегматитовой, пертитовой структурой (Рис. 2), отличающиеся четким постоянством минерального состава: микроклин - 60-75%, кварц -25-35%, плагиоклаз 2 -5%, мусковит, биотит, гранат—единичные зерна.

Микроклин представлен неправильно-таблитчатыми зернами микроклин-пертита размером от 5мм до 50мм, который насыщен пертитовыми вростками альбита размером от 0,001мм до 0,5-1 мм, представленного пертитами и криптопертитами. Минерал прозрачный, бесцветный. *Оптические свойства:* $n_g=1,522$, $n_p=1,519$; $n_g-n_p=0,003-0,007$, светло-серые цвета цвета интерференции первого порядка. Угасание решетчатое, что может свидетельствовать о максимальной степени упорядоченности микроклина [1]. Удлинение отрицательное. Оптический знак отрицательный.

Кварц представлен прозрачными удлинёнными или округлыми зернами размером 2-15 мм, которые являются ихтиоглиптами в микроклине (Рис. 3). Отличается волнистым погасанием, причем одновременно угасают различные системы зерен, что свидетельствует о нескольких системах, «стаях» ихтиоглиптов кварца.

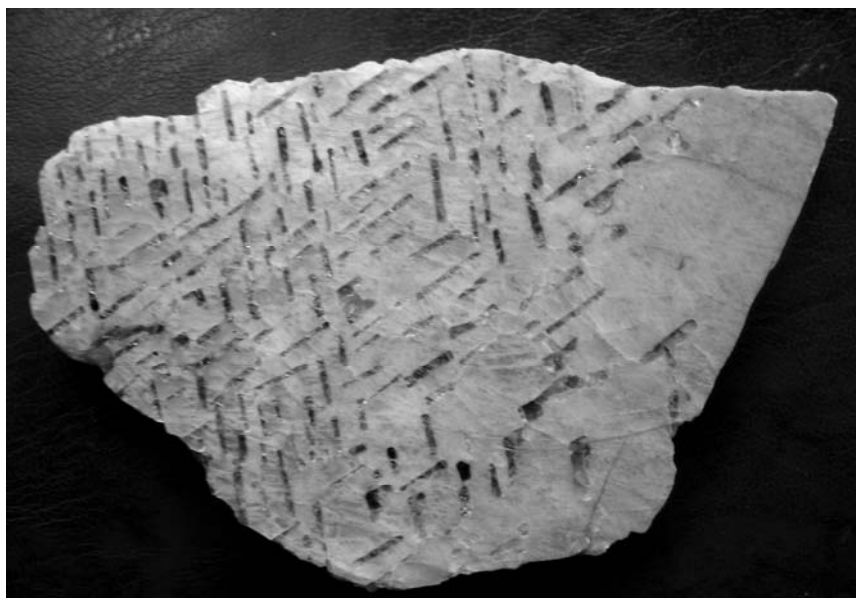


Рис.1. Розовый пегматит Е-6, состоящий из микроклина и итиоглиптов кварца пластинчатой формы двух систем.

Характерно наличие своеобразной штриховки на гранях ихтиоглиптов, которая совпадает с одной из плоскостей спайности микроклина (Рис. 4), что является подтверждением одновременности роста кристалла микроклина и кварца.

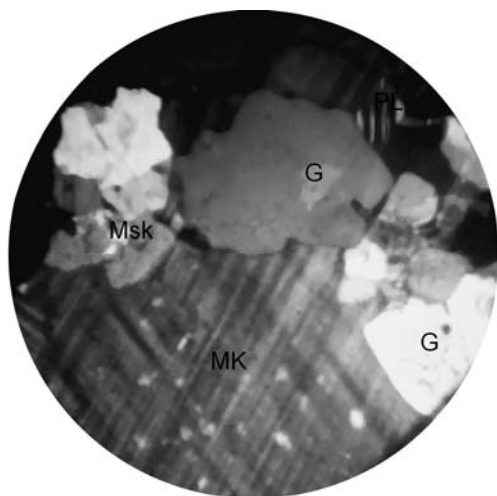


Рис. 2. Пертитовая структура пегматита Е-3: МК- микроклин, G - ихтиоглипты кварца разных систем (разновременное угасание), PL – плагиоклаз, Msk - мусковит. Увеличение $45\times$. Николи+

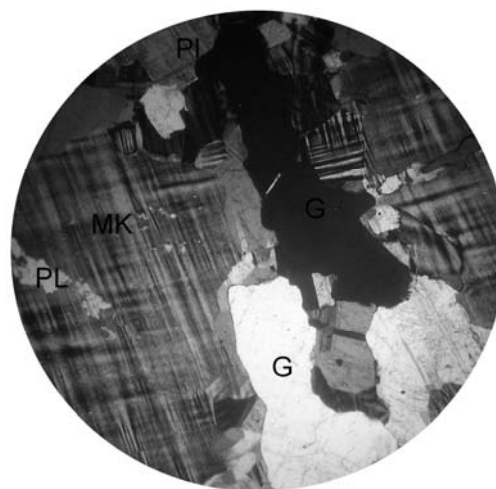


Рис. 3. Графическая структура розового пегматита Е-2: МК- микроклин, G - ихтиоглипты кварца разных систем (разновременное угасание), PL – плагиоклаз. Увеличение $45\times$. Николи+

Оптические свойства соответствуют табличным данным: $n_g=1,552$, $n_p=1,544$; $n_g- n_p = 0,009$, светло-серые цвета цвета интерференции первого порядка. Угасание волнистое, иногда мозаичное. Удлинение положительное. Оптический знак положительный.

Плагиоклаз наблюдается в виде двух генераций. Первая генерация - это правильные таблитчатые кристаллы альбита размером от 0,5 до 1 мм. Характерно полисинтетическое двойникование преимущественно по альбитовому закону. Двойники четкие, тонкие, свежие. *Оптические свойства.* Двусный положительный минерал, $n_g = 1,536-1,539$; $n_m= 1,529-1,532$; $n_p = 1,525-1,529$; $n_g- n_p = 0,010-0,011$. Интерференционная окраска серая, белая, иногда

с желтоватым оттенком, первого порядка. Угасание полисинтетическое. Удлинение положительное. *Плагиоклаз* второй генерации наблюдается в виде пертитов распада в микроклине и представлены мелкими (0,01 мм) неправильными, изометричными, червеобразными, редко таблитчатыми выделениями альбита (Рис. 5). Оптические константы соответствуют табличным данным. Угасание полисинтетическое, удлинение отрицательное.

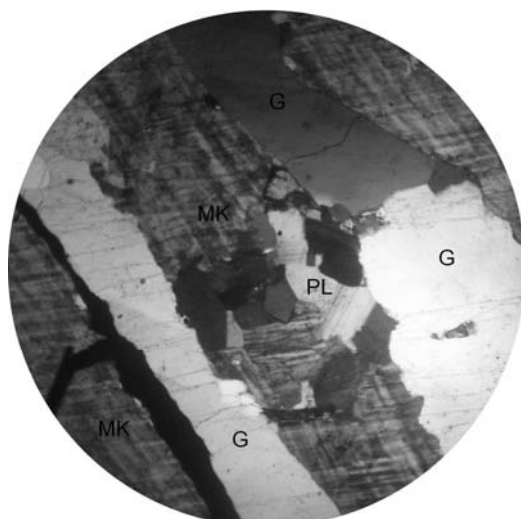


Рис. 4. Штриховка на гранях ихтиоглифтов кварца (G) в микроклине (МК) пегматита Е-4. Увеличение 45^x. Николи+.

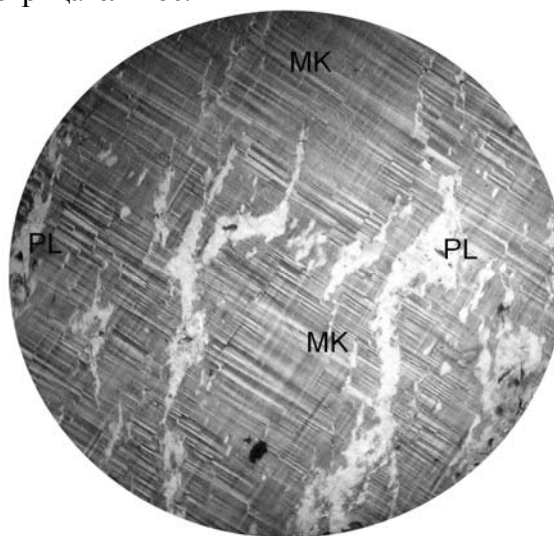


Рис. 5. Микроклин (МК) интенсивно насыщен пертитами плагиоклаза (PL). Увеличение 45^x. Николи+.

Чешуйки *мусковита* с весьма совершенной спайностью в одном направлении, встречаются в межзерновом пространстве между кварцем и микроклином и связаны с вторичными преобразованиями породы. Их размер не превышает 0,01 - 0,1 мм. *Оптические свойства* соответствуют табличным данным: $n_g = 1,588-1,621$; $n_p = 1,525-1,571$; $n_g - n_p = 0,036-0,054$ (яркие цвета интерференции III порядка). Угасание прямое.

Биотит наблюдается в виде чешуйчатых выделений размером до 1 мм. Спайность весьма совершенная в одном направлении. Характерна буро-коричневая окраска и резкий плеохроизм от светло-желтого до темно-коричневого цвета. Показатель преломления $n_g = 1,60-1,66$, $n_p = 1,56-1,60$. Двупреломление $n_g - n_p = 0,040-0,060$, яркие розово-зеленые цвета интерференции III порядка. Угасание прямое, удлинение положительное.

Гранат представлен мелкими (0,01 мм) изометричными кристаллами альмандина серовато-розового цвета. Спайность отсутствует, сильно трещиноват. Характерны высокие показатели преломления 1,8, оптически изотропен.

Плагиоклаз-микроклиновый пегматит это светло-бежевые или желтовато-розовые лейкократовые массивные породы (Рис. 6) с крупно-гигантозернистой структурой, имеющие следующий минеральный состав: микроклин - 60%, плагиоклаз 35%, кварц - 2-5%.

Микроскопически устанавливается структура - пегматоидная, крупнокристаллическая, пертитовая, графическая (Рис.7).

Микроклин представлен неправильно-таблитчатыми зернами микроклин-пертита размером от 15мм до 50мм, который насыщен пертитовыми вростками альбита размером от 0,001мм до 0,5-1 мм, представленного пертитами и криптопертитами (Рис.8). Минерал прозрачный, бесцветный. Показатель преломления < 1.52 . Интерференционная окраска не выше светло-серой первого порядка - 0,007. Угасание решетчатое, что может свидетельствовать об максимальной степени упорядоченности микроклина (простейшим индикатором упорядоченности калиевого полевого шпата является наличие микроклиновой решётки [1].

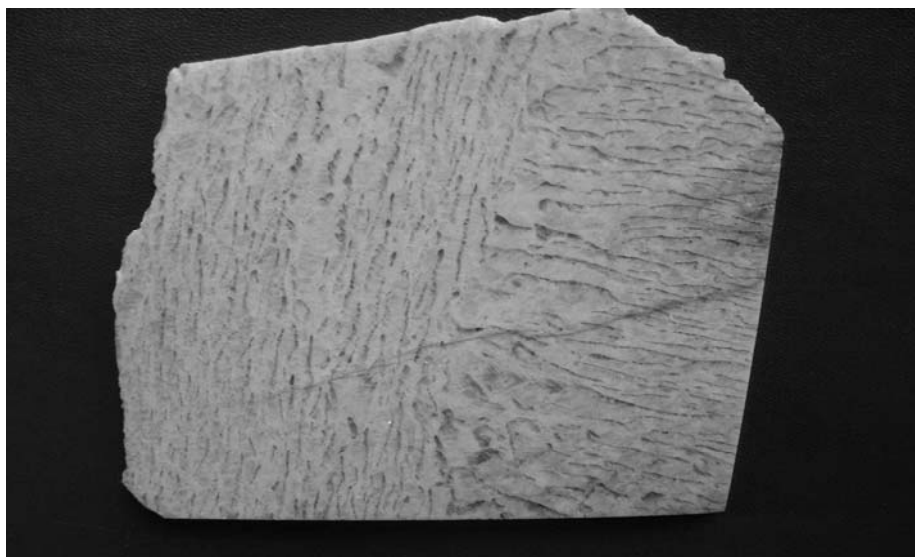


Рис. 6. Плагиоклаз-микроклиновыи пегматит Е-11 светло-бежевого цвета с ихтиоглиптами клиновидной, изометричной, карандашевидной форм. Две системы направлений ихтиоглиптов.



Рис. 7. Графическая структура леопардового пегматита Е-11: МК-микроклин, G - ихтиоглипты кварца разных систем (разновременное угасание), PL – плагиоклаз. Увеличение 45^x. Николи+

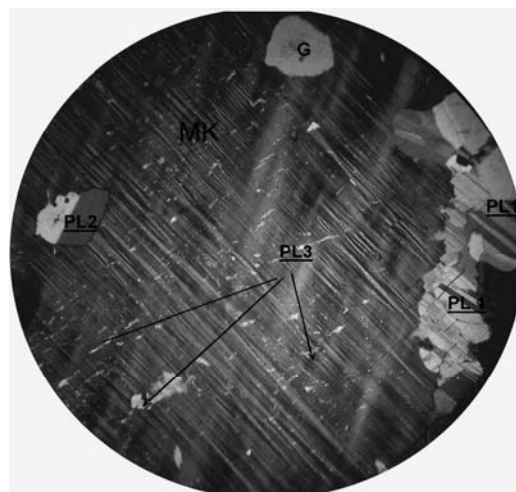


Рис. 8. Пертитовая структура мраморного пегматита Е-1: МК- микроклин-пертит, G- кварц, PL₁ первой генерации, PL₂–второй генерации PL₃–третьей генерации. Николи +Увеличение 45^x.

Кварц представлен в виде удлинённых или округлых зерен (ихтиоглипты) размером от 0,5 до 10 мм, которые отличаются неоднородным «волнистым» погасанием и различной ориентировкой в микроклине, т.е. наблюдается несколько различных систем («стай») угасающих ихтиоглиптов. Оптические константы соответствуют табличным данным: показатель преломления 1,54, двупреломление -0,009, удлинение положительное.

Плагиоклаз представлен несколькими генерациями.

Первая генерация наблюдается в виде идиоморфных таблитчатых кристаллов (Рис.7) размером от 0,3 до 1,5 мм. В кристаллах повсеместно наблюдается полисинтетическое двойникование преимущественно по альбитовому закону, встречаются так же и альбит-карлсбадские двойники. Показатель преломления плагиоклаза > 1,54, величина двупреломления -0,006. Максимальный угол угасания $N_p(010) = +11$, что отвечает олигоклазу 20.

Вторая генерация представлена зернами неправильной формы (от андезина до олигоклаза) в виде реликтов в микроклине (PL₂) (Рис.8).

К третьей генерации относится альбит, представленный многочисленными вытянутыми линзовидно-полосчатыми сегрегационно-метасоматические пертитами (PL₃) (Рис.8). Оптические константы соответствуют табличным данным: показатель преломления 1,53, двупреломление - 0,007. Угасание полисинтетическое, удлинение отрицательное. В кристаллах повсеместно наблюдается полисинтетическое двойникование преимущественно по альбитовому закону, встречаются так же и альбит-карлсбадские двойники. Показатель преломления плагиоклаза > 1,54, величина двупреломления -0,006. Максимальный угол угасания Np: (010) = +10, что отвечает олигоклазу 20. Угасание полисинтетическое, удлинение отрицательное. Пертиты представлены мелкими (0,01 мм) неправильными, изометричными, редко таблитчатыми выделениями альбита в микроклине. Оптические константы соответствуют табличным данным: показатель преломления 1,53, двупреломление - 0,007. Угасание полисинтетическое, удлинение отрицательное.

Кварц в виде неправильных зерен размером 0,3-1 мм встречается достаточно редко и имеет в пределах одного зерна неоднородное «волнистое» погасание. Оптические константы соответствуют табличным данным: показатель преломления 1,54, двупреломление -0,009, удлинение положительное.

Чешуйки мусковита встречаются очень редко и связаны с вторичными преобразованиями породы. Их размер не превышает 0,1 мм. Оптические константы соответствуют табличным данным: показатель преломления 1,56-1,60, двупреломление -0,036-0,054 (яркие цвета интерференции III порядка). Угол 2V от -35° до -50°.

Полученные результаты макро- и микроскопического изучения графических пегматитов позволяют установить главные особенности данных пород: разнообразная цветовая окраска, сравнительно постоянный минеральный состав (микроклин – 50-75%; кварц – 20-35%; плагиоклаз – 3-15%; биотит + мусковит – от 0 до 3%; рудные – до 1%; другие минералы – до 1%), наличие оригинального текстурного рисунка, обусловленного взаимным прорастанием микроклина кристаллами кварца (ихтиоглиптами).

Эти данные могут дать как геолого-промышленную характеристику пегматитов [2] как полезного ископаемого, ценного сырья для камнеобрабатывающей промышленности, так и генетическую информацию о происхождении изученных пегматитов. Так, например, наличие характерной пегматитовой структуры срастания зерен кварца и микроклина, напоминающей древние клинописные письма («письменный гранит») [3], свидетельствует об образовании этих пегматитов при наименьшей (эвтектической) температуре их совместной кристаллизации из остаточного пересыщенного летучими компонентами кислого магматического расплава [4]. И в тоже время, наличие данного графического рисунка пегматитов обуславливает декоративные и эстетические свойства камня [5], а, следовательно, его ценность.

Геологическое положение пегматитов Елисеевской группы месторождений Западно-Приазовского пегматитового поля (приуроченность к гранитогнейсовым блокам древних кратонов УЩ [6], которые контролируются разрывными структурами зон протоактивизации), отсутствие пространственно-генетической связи с интрузивными комплексами, наличие в их составе типоморфных метаморфических минералов (дистен, силлиманит, гранат и др.) может говорить об образовании данных пород на регрессивных стадиях высоких фаций регионального метаморфизма и связано с возникновением и развитием очаговых структур Украинского щита в докембрии [7].

Список литературы.

1. Лавес Ф. Решетка и двойникование микроклина и других калиевых полевых шпатов//1 сб. «Полевые шпаты». – Москва: Изд-во иностранной литературы, 1956.
2. Коновалова В.В, Декоративно-художественные критерии оценки письменных пегматитов месторождения «Балка Большого Лагкря» Елисеевского поля Западного приазовья//География, геоэкология, геология: Опыт научных исследований. – Днепропетровск, ДГУ, 2009. - Вып.6.
3. Декоративные разновидности цветного камня СССР. Справочное пособие/Под ред. Е.Я.Киевленко. – М.: Недра,1989. –272 с.
4. Ферсман А.Е. Пегматиты. – Т.1. – М: Изд. АН СССР, 1940. – 712 с.
5. Баранов П.Н. Геммология: диагностика, дизайн, обработка, оценка самоцветов. – Д.: Изд-во «Металл»,2002. – 208 с.
6. Ісаков Л. В. Геологічні умови та роль магматичних процесів у формуванні пегматитів Західного Приазов'я / Л. В. Ісаков // Зб. наук. праць УкрДГРІ. – 2005. – № 1. – С. 116–127.
7. Ісаков Л. В. Закономірності формування пегматитів Східноукраїнської пегматитової області Українського щита / Л. В. Ісаков // Мін. ресурси України. – 2008. – № 1. – С. 18–19.