



УРАЛЬСКАЯ
ЛЕТНЯЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-95



УРАЛЬСКАЯ
ЛЕТНЯЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-96



УРАЛЬСКАЯ
ЛЕТНЯЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-98



УРАЛЬСКАЯ
ЛЕТНЯЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-2000
"под знаком уральских самоцветов"

Всероссийская молодежная научная конференция

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-2004

«ПОД ЗНАКОМ ШЕЛОЧНЫХ
ПЕГМАТИТОВ»

Материалы Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов, научных сотрудников
академических институтов и преподавателей
вузов геологического профиля

28-30 сентября 2004 года

Екатеринбург-2004

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-2009

Под знаком халькопиритовых
руд

Материалы Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов, научных сотрудников
академических институтов и преподавателей
вузов геологического профиля

28 сентября - 1 октября 2009 г.

Екатеринбург-2009

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА - 2010

Материалы Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов, научных сотрудников
академических институтов и преподавателей
вузов геологического профиля

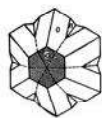
27 - 30 сентября 2010 г.

Екатеринбург-2010

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-2011

посвященная
300-летию М.В. Ломоносова

Сборник статей студентов,
аспирантов, научных сотрудников
академических институтов
и преподавателей вузов геологического
профиля



Екатеринбург-2011

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА-2012

посвященная
100-летию
(Au, Ag, Pb, Zn, Cu, Rn)

Сборник статей студентов,
аспирантов, научных сотрудников
академических институтов
и преподавателей вузов геологического
профиля



Екатеринбург-2012

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА - 2013

посвященная
минералогии, петрографии и геохимии
метасоматических процессов

Сборник статей студентов,
аспирантов, научных сотрудников
академических институтов
и преподавателей вузов геологического
профиля



Екатеринбург-2013

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА



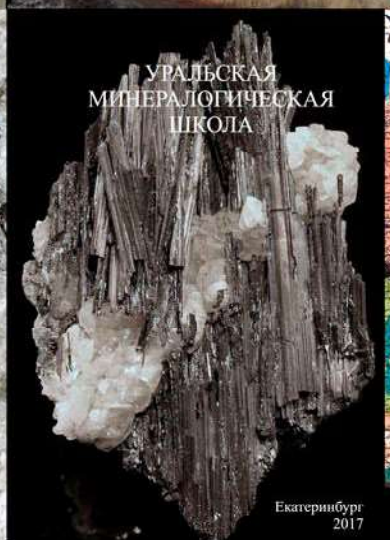
Екатеринбург - 2014

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА



Екатеринбург
2016

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА



Екатеринбург
2017

УРАЛЬСКАЯ
МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ
ШКОЛА



Екатеринбург
2018



Российская академия наук
Уральское отделение
Институт геологии и геохимии им. акад. А.Н. Заварицкого
Уральский государственный горный университет
Российское минералогическое общество



УРАЛЬСКАЯ МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА - 2019

Сборник статей студентов,
аспирантов, научных сотрудников
академических институтов
и преподавателей ВУЗов геологического профиля

Екатеринбург
2019

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ТИТАНИТА ИЗ 175 ЖИЛЫ, МЕСТОРОЖДЕНИЕ СЛЮДОРУДНИК (ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ)

Петрова А.Д.¹, Ульянов А.А.¹, Ханин Д.А.^{1,2}, Япаскурт В.О.¹

¹ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Москва
wonderwall6016@gmail.com*

² *Институт экспериментальной минералогии РАН
tamontenok49@yandex.ru*

Объектом исследования являются образцы титанита из карбонатитов, в обрамлении жилы гранулированного кварца №175 месторождения Слюдорудник. Жила №175 – одна из многих кварцевых жил, скопления которых формируют здесь целые жильные поля. Химический состав и морфологические особенности титанита, характерного для кварцевых жил широко развитых в данном кварценосном районе, уже были описаны ранее в работе А.И. Белковского [1]. Нами были проведены исследования химического состава титанита непосредственно из пород, вмещающих жилу №175, методом электронно-зондового микроанализа. Изучаемые образцы титанита представлены одиночными уплощенными конвертообразными кристаллами коричневого и медово-коричневого цвета размером от 0.5 до 1 см. Совместно с титанитом в образцах были диагностированы кварц, эпидот, полевой шпат, биотит и пироксен.

Изучение образцов было проведено на геологическом факультете МГУ на кафедре петрологии при помощи сканирующего электронного микроскопа Jeol JSM-6480LV, оснащенного энергодисперсионным анализатором Oxford X-MaxN и камерой дифракции обратно рассеянных электронов Oxford Nordlys Max2, при ускоряющем напряжении 20 кВ, токе зонда 10 нА, среднее время накопления спектра 70 секунд (без учета мертвого времени), аналитик - В.О. Япаскурт.

В результате изучения образцов зерен титанита методом электронно-зондового микроанализа было выявлено, что кристаллы титанита имеют сложное зонально-секториальное строение (рис. 1-2), обусловленное колебаниями содержаний таких элементов-примесей, как Y и Nb. Наиболее светлые зоны на рисунках соответствуют повышенной концентрации элементов с наибольшим атомным номером, а в наиболее темных наоборот. Для каждой из зон в изученных образцах титанита на основе рассчитанных кристаллохимических формул был определен средний атомный номер. Расчеты показали, что минимальное значение среднего атомного номера в образцах соответствует самым темным зонам, а максимальное характерно для самых светлых зон, в которых и были обнаружены Y и Nb. Описанное выше распределение элементов характерно и для титанита из Слюдяногорских мусковитовых пегматитов, где, кроме Y и Nb, встречаются также рассеянные U, Ta и REE [3]. Результаты изучения химического состава образцов зерен титанита приведены в таблице 1.

Секториальное и зональное строение хорошо видно на рисунках 1 и 2. На рисунке 1 представлено зерно титанита с секториальным строением, в котором наблюдается последовательное изменение окраски зон от самой темной (точка анализа 1) к самой светлой (точка анализа 3), что обусловлено колебаниями содержаний иттрия или ниобия. Так в центральной части зерна наблюдается повышенное содержание ниобия – точка номер 2 с содержанием Nb₂O₅ до 2.8 мас.%, а светлые участки зерен обогащены иттрием (точка 3 с содержанием Y₂O₃ до 3.0 мас. %). По данным химических анализов были рассчитаны кристаллохимические формулы титанита с учетом поправки на фтор, согласно методике, описанной в работе [2]. Формулы, соответствующие точкам анализа на 1 рисунке, приведены ниже.

На рисунке 2 представлено зерно титанита с зонально-секториальным строением, самая темная зона – точка анализа 1 (самый низкий средний атомный номер), тогда как самая светлая – точка анализа 4 (самый высокий средний атомный номер). Максимальное