

October 2018

## PHASE CHANGES OF QUARTZ-PYROPHYLLITE ROCK OF BOYNAKSAY DEPOSIT BY THERMAL INFLUENCE

Ripsime Vachaganovna MKRTCHYAN

*Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan, mk\_hripsime@mail.ru*

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/cce>

---

### Recommended Citation

MKRTCHYAN, Ripsime Vachaganovna (2018) "PHASE CHANGES OF QUARTZ-PYROPHYLLITE ROCK OF BOYNAKSAY DEPOSIT BY THERMAL INFLUENCE," *Chemistry and Chemical Engineering*: Vol. 2018 : No. 2 , Article 1.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/cce/vol2018/iss2/1>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Chemistry and Chemical Engineering by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact [brownman91@mail.ru](mailto:brownman91@mail.ru).

## PHASE CHANGES OF QUARTZ-PYROPHYLLITE ROCK OF BOYNAKSAY DEPOSIT BY THERMAL INFLUENCE

*Ripsime Vachaganovna MKRTCHYAN (mk\_hripsime@mail.ru)*  
*Tashkent Chemical-Technological Institute, Uzbekistan*

*X-ray studies have established that as a result of the thermal impact on the quartz-pyrophyllite rocks of the Boynaksay deposit, the decomposition of the pyrophyllite phase begins at temperatures above 600 °C. The formation of the mullite phase is fixed at 1200 °C. The phase of cristobalite appears at 1300 °C and begins to prevail over the content of quartz at 1400 °C.*

**Keywords:** firing, x-ray phase analysis, mullite, cristobalite.

## ФАЗОВЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КВАРЦ-ПИРОФИЛЛИТОВОЙ ПОРОДЫ БОЙНАКСАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

*Рипсимэ Вачагановна МКРТЧЯН (mk\_hripsime@mail.ru)*  
*Ташкентский химико-технологический институт, Узбекистан*

*Рентгенографическими исследованиями установлено, что в результате термического воздействия на кварц-пирофиллитовую породу Бойнаксайского месторождения разложение пирофиллитовой фазы начинается при температуре выше 600 °C. Образование муллитовой фазы зафиксировано при 1200 °C. Фаза кристобалита появляется при 1300 °C и при 1400 °C начинает превалировать над содержанием кварца.*

**Ключевые слова:** обжиг, рентгенофазовый анализ, муллит, кристобалит.

## BOYNAKSAY KONINING KVARC-PIROFILLIT TOG' JINSLARINI ISSIQLIK TA'SIRIDA FAZALI O'ZGARISHLARI

*Ripsime Vachaganovna MKRTCHYAN (mk\_hripsime@mail.ru)*  
*Toshkent kimyo-texnologiya institute, O'zbekistan*

*Rentgen tadqiqotlari shuni ta'kidladiki, Boynaksay konining kvarts-porfirit toshlariga issiqlik ta'siri natijasida porfirit fazasining parchalanishi 600°C dan yuqori haroratlarda boshlanadi. Mullit fazasining shakllanishi 1200°C da belgilanadi. Kristobalit fazasi 1300°C da paydo bo'ladivva 1400°C da kvarts tarkibidan ustun turadi.*

**Kalit so'zlar:** otish, rentgen fazasini tahlil qilish, mullit, kristobalit.

### Введение

Для производства алюмосиликатных огнеупоров используется малораспространенный минерал пирофиллит –  $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$  [1-4]. В отличие от обычных осадочных глин пирофиллит, образующийся в зонах глубокого метаморфизма при температуре 300-400 °C, залегает в виде плотной породы, жирной на ощупь, легко поддающейся механической обработке и не размокающей в воде.

Исследование свойств пирофиллита определило следующие основные преимущества керамики на основе пирофиллита: высокая коррозионная стойкость для расплавленного железа, стали и шлаков; хорошая теплостойкость; хорошие показатели деформации под нагрузкой и сопротивление горячей ползучести (огнеупоры); увеличение механической прочности изделий, способствующих лучшему распределению муллита в готовых продуктах (также полученных при более низких температурах обжига, чем обычно требуется при производстве трехкомпонентной керамики) [5].

В Узбекистане изучено месторождение пирофиллитсодержащего сырья. Бойнаксайское месторождение так называемого «фарфорового камня» расположено на территории Яккабагского района Кашкадарьинской области. Это предгорно-низкогорная область с абсолютной отметкой на объекте от 2000 до 2250 м. Основная

часть объекта – 75% площади обнажена хорошо, 25% площади закрыто осыпями и почвой.

По минеральному составу на месторождении выделено 5 геолого-минеральных типов: I – серицит-кварцевый; II – каолинит-серицит-кварцевый; III – каолинит-пирофиллит-кварцевый; IV – калишпат-серицит-кварцевый; V – серицит-плагиоклаз-кварцевый.

III минеральный тип отнесен к пирофиллит-кварцевому типу с месторождениями аналогами Фокстрап (Канада), Культ-Юрт-Тау, Бикинское (Россия).

Химический состав пирофиллитсодержащей породы следующий, % мас.: 45,5-68,7 SiO<sub>2</sub>; 20,5-46,5 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 0,5-2,5 CaO.

Исследованы фазовые изменения пирофиллитсодержащей породы в процессе термической обработки.

### Объекты и методы исследования

Термической обработке подверглись тонко измельченные образцы горной породы при температурах 600, 800-1400 °C. Эксперименты проводили в муфельной печи до 1100 °C и в электрической печи с силовыми нагревателями при 1200, 1300, 1400 °C.

Образцы исходной и термообработанной породы исследовали рентгенографическим методом. Идентификацию образцов проводили на основе дифрактограмм, которые снимали на

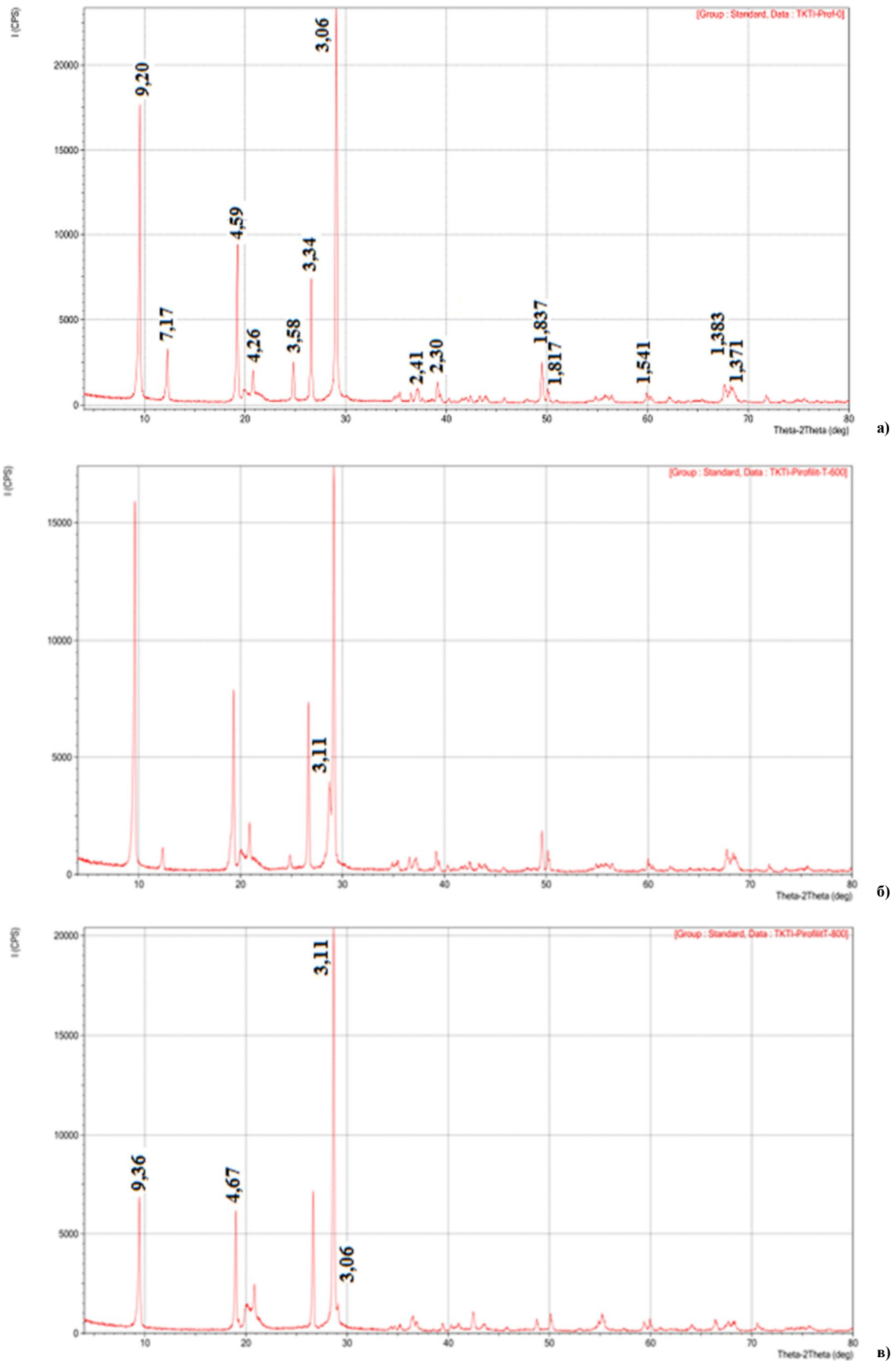


Рис. 1. Дифрактограммы пиррофиллитсодержащей породы исходной (а), термообработанной при 600 °С (б), 800 °С (в).

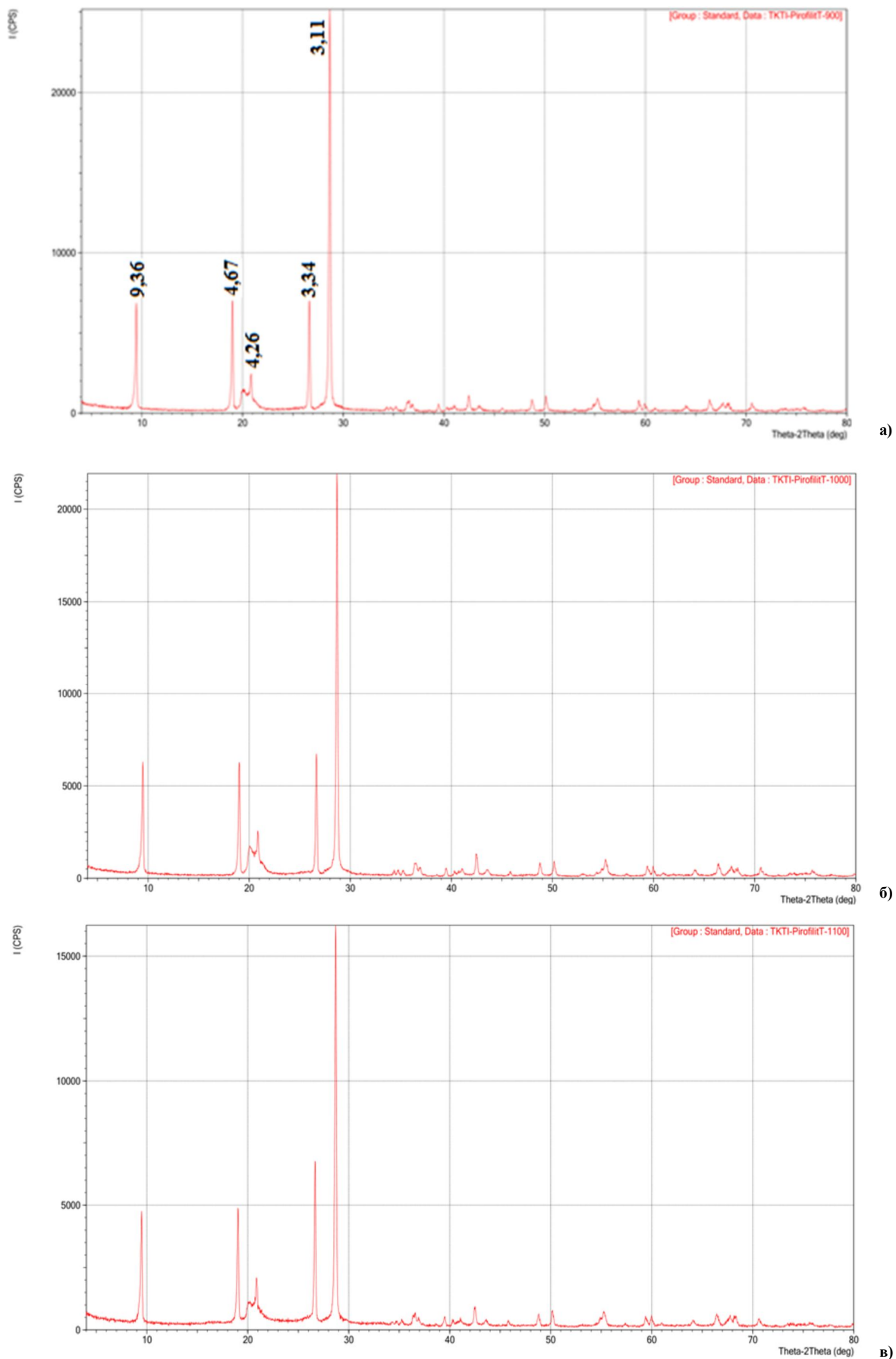


Рис. 2. Дифрактограммы пиррофиллитсодержащей, термообработанной при 900 °C (а), 1000 °C (б), 1100 °C (в).

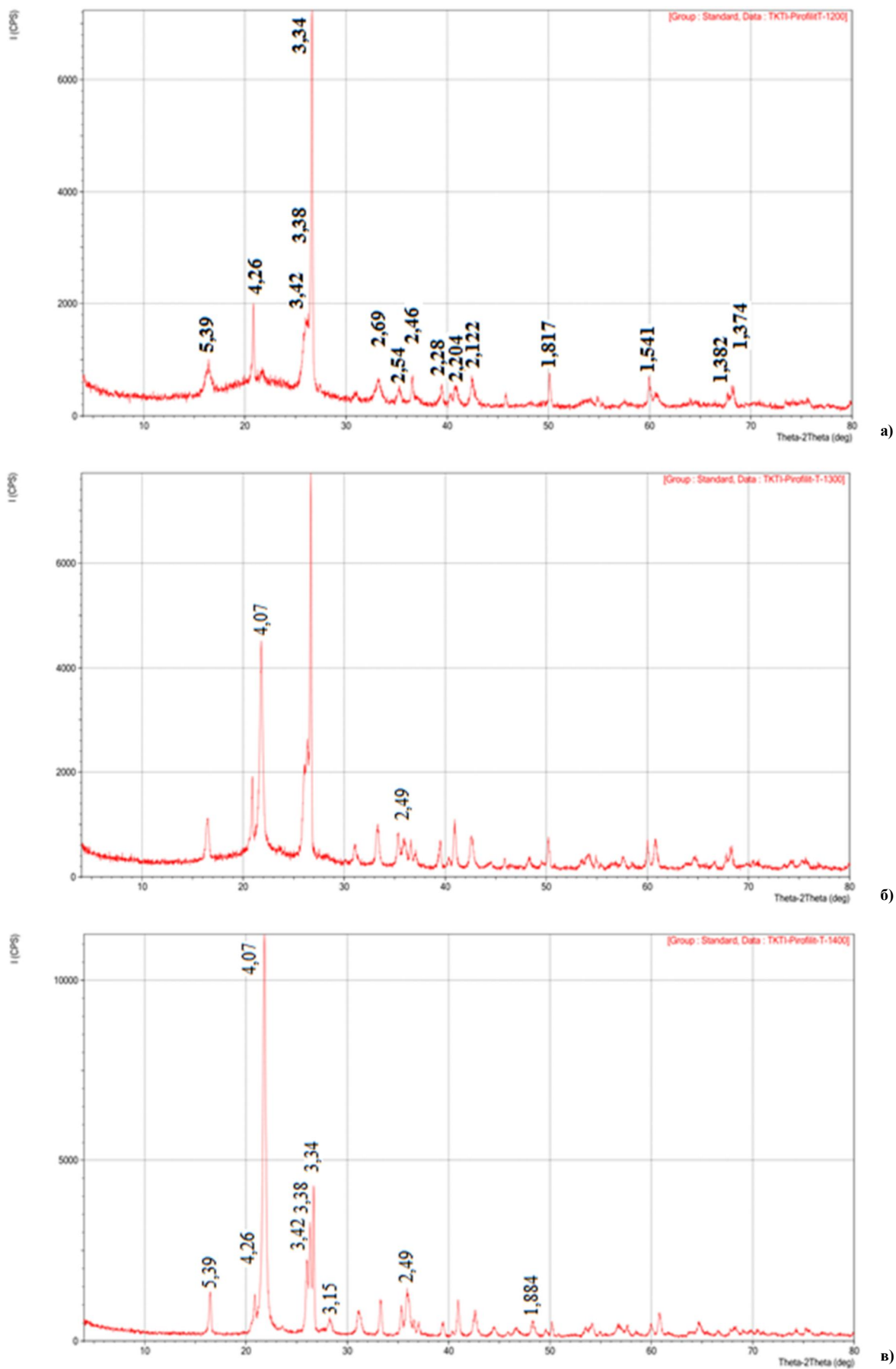


Рис. 3. Дифрактограммы пиррофиллитсодержащей, термообработанной при 1200 °C (а), 1300 °C (б), 1400 °C (в).

аппарате XRD-6100 (Shimadzu, Japan), управляемом компьютером. Применяли CuK $\alpha$ -излучение ( $\beta$ -фильтр, Ni, 1.54178 режим тока и напряжения трубки 30 mA, 30 kV) и постоянную скорость вращения детектора 4 град/мин с шагом 0,02 град. ( $\omega/2\theta$ -сцепление), а угол сканирования изменялся от 4 до 80°. Расшифровка дифрактограмм осуществлена с использованием информационных карт кристаллографической и кристаллохимической Базы данных для минералов и их структурных аналогов WWW-МИНКРИСТ.

### Результаты и обсуждение

Анализ полученных дифрактограмм показал следующее. Основными минералами, составляющими породу, являются пирофиллит ( $d = 9,20; 4,59; 3,06; 2,41; 2,30; 1,837; 1,383; 1,371 \text{ \AA}$ ), каолинит ( $d = 7,17; 3,58 \text{ \AA}$ ) и кварц ( $d = 3,34; 4,26; 1,817; 1,541 \text{ \AA}$ ) (рис. 1).

Уже при 600 °C разложилась существенная часть каолинита, остальные компоненты не претерпели заметных изменений. Появился новый рефлекс с  $d = 3,11 \text{ \AA}$  (рис. 1б). После воздействия температуры равной 800 °C разложилась основная часть пирофиллита, увеличился рефлекс с  $d = 3,11 \text{ \AA}$  и появился рефлекс с  $d = 9,36 \text{ \AA}$  и  $d = 4,67 \text{ \AA}$ . (рис. 1в). Почти идентичная кар-

тина сохранилась для образца, термообработанного при 900, 1000 и 1100 °C (рис. 2). В образце обожженном при 1200 °C появляются рефлексы муллита ( $d = 5,39; 3,42; 3,38; 2,69; 2,54; 2,28; 2,204; 2,122 \text{ \AA}$ ) и сохраняются рефлексы кварца ( $d = 4,26; 3,34; 2,46; 1,817; 1,541; 1,382; 1,374 \text{ \AA}$ ) (рис. 2а). В образцах, обожженных при 1300 °C появляются рефлексы кристобалита ( $d = 4,07; 2,49 \text{ \AA}$ ) усиливаются рефлексы муллита. В этих образцах, судя по величине рефлексов количество кварца превалирует над количеством кристобалита (рис. 2б). Это соотношение меняется в образцах, обожженных при 1400 °C (рис.3).

### Заключение

В результате термического воздействия на кварц-пирофиллитовую породу Бойнаксайского месторождения разложение пирофиллитовой фазы начинается при температурах выше 600 °C. Распад пирофиллита сопровождается образованием неидентифицированного соединения с рефлексом  $d = 3,11 \text{ \AA}$ , появляющегося при температуре 800 °C и сохраняющегося до 1100 °C. Образование муллитовой фазы зафиксировано при 1200 °C. Фаза кристобалита появляется при 1300 °C и при 1400 °C начинает превалировать над содержанием кварца.

### REFERENCES

1. Andrews P. The Beneficiation of Canadian Talc and Pyrophyllite Ores – a Review of Processing Studies at Canmet. *CIM Bulletin*, 1994, vol. 87, 984, pp. 64-68.
2. Bentayeb. A., Amouric A., Olives J., Dekayir A., Nadin A. XRD and HRTEM characterization of pyrophyllite from Morocco and its possible applications. *Applied clay science*, 2003, V. 22, no. 5, pp. 211-221.
3. Mukhopadhyay T.K., Ghatak S., Mati H.S. Pyrophyllite as raw material for ceramic applications in the perspective of its pyro-chemical properties. *Ceramics International*, 2010, vol. 36, no. 3, pp. 909-916.
4. Jena S.K., Singh S., Rao D.S., Dhavan N., Misra P.K., Das B. Characterization and removal of iron from pyrophyllite ore for industrial applications. *Minerals and Metallurgical Processing*, 2015, vol. 32, no. 2, pp. 102-110.
5. Cornish B. E. *Pyrophyllite*. The American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers, 1983, Jan 1. 24 p.