



**ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ  
АСТРАХАНИТА**

Улашова Н.А

Кучаров Б.Х

Эркаев А.У

Закиров Б.С

*Институт общей и неорганической химии АН РУз, г Ташкент.*

*Ташкентский химико-технологический институт, Ташкент*

Во всем мире наблюдается высокий спрос на бесхлорные неорганические соединения и продукты на их основе, как в сельскохозяйственном, так и в промышленном производстве. Однако совершенствование энерго- и ресурсосберегающих технологий получения этих ценных соединений, а также превращение отходов производства в необходимый продукт на уровне спроса является одной из актуальных экологических проблем сегодняшнего дня. Для решения данной проблемы разработана ресурсосберегающая технология производства сульфата калия и хлоридов натрия и магния на основе конверсии хлорида калия с астраханитом-( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) с установлением оптимальных технологических параметров.

С целью физико-химического обоснования, разработки научных основ и технологии переработки солевых отложений Аральского региона и получения сульфата калия из астраханита с установлением оптимальных параметров процесса была анализирована диаграмма растворимости системы  $2\text{Na}^+$ ,  $2\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $2\text{Cl}^-$ - $\text{H}_2\text{O}$  изотермическим методом при температурах 25, 50 и 750С

Синтез астраханита проводили согласно диаграмме растворимости системы  $2\text{Na}^+$ ,  $2\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  |  $\text{SO}_4^{2-}$   $2\text{Cl}^-$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  при 250 - 75 0 С. Приготовленный состав раствора упаривали при 45-500С под действием солнечных лучей.

После испарения полученных растворов, образующиеся кристаллы отделяли и сушили при температуре не более 1100С.

Солевые отложения Аральского региона в основном состоят из сульфатов натрия или магния и/или их смеси при определенных соотношениях.

Поэтому, процесс желательно проводить конверсией хлорида калия сульфатными солями.

Для расчета процесса конверсии с применением объемной диаграммы создаются определенные трудности, в связи с чем получен разрез диаграммы



## "INNOVATIVE ACHIEVEMENTS IN SCIENCE 2024"

на плоскости  $\text{Na}_2\text{SO}_4\text{-MgSO}_4\text{-KCl}$  при 75 и 0оС. Это позволяет рассчитать массовое соотношение хлорида калия и сульфатных солей, состоящих из сульфатов натрия, магния и калия.

Анализ данных показывает, что в системах сложного типа, установлено образование соединений состава:  $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{MgSO}_4\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (астраханит),  $3\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{MgSO}_4$  (вантгоффит) и  $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{MgSO}_4\cdot 2,5\text{H}_2\text{O}$  (левеит). С повышением температуры в изученной системе от 25 до 75оС наблюдается исчезновение поля кристаллизации  $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O}$  и появлению полей кристаллизации  $\text{MgSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{MgSO}_4\cdot \text{H}_2\text{O}$  и  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Соединение состава  $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot\text{MgSO}_4\cdot 4\text{H}_2\text{O}$  (астраханит), идентифицировано физико-химическими методами анализа

Из Результаты рентгенограммы и элементного анализа астраханита приведены ниже на рисунках 1 и 2.

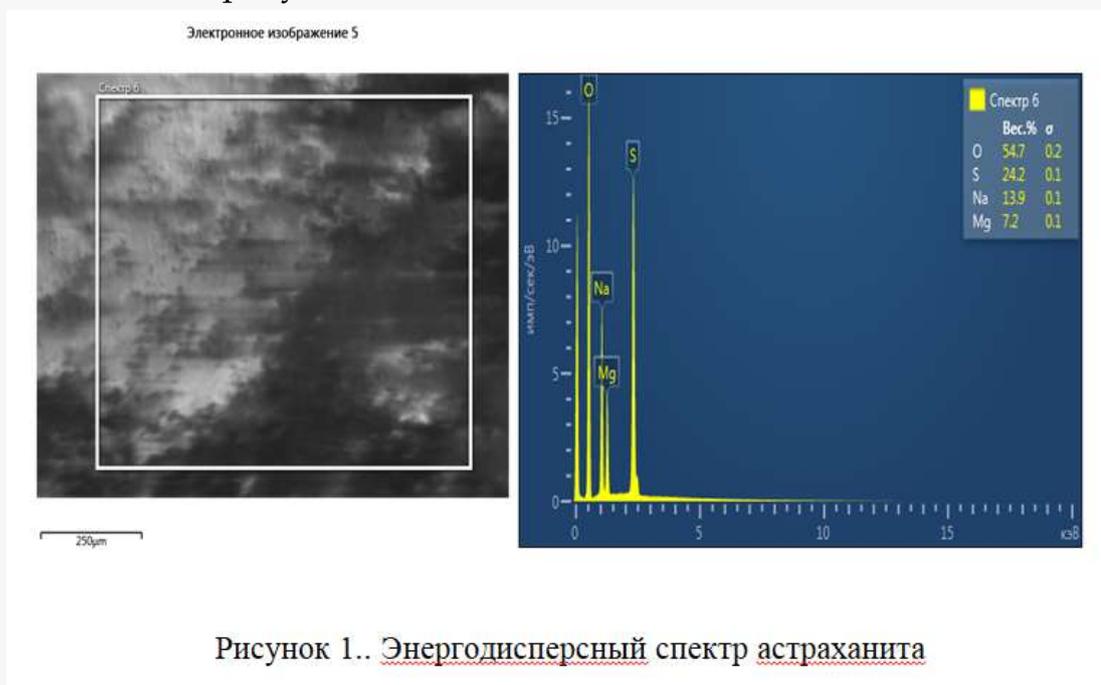




Таблица 1.

Энергодисперсный спектр астраханита ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )

<u>Астраханит</u> ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )	Элемент	Вес. %	Сигма Вес. %
	O	54.69	0.15
	Na	13.89	0.10
	Mg	7.21	0.07
	S	24.21	0.12

Из таблицы 1. следует, что элементный состав  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  имеет следующий химический состав (вес. %): O – 54,69; Na – 13,89; Mg – 7,21; S – 24,21. Согласно элементному анализу, образец соответствует минералу астраханит.

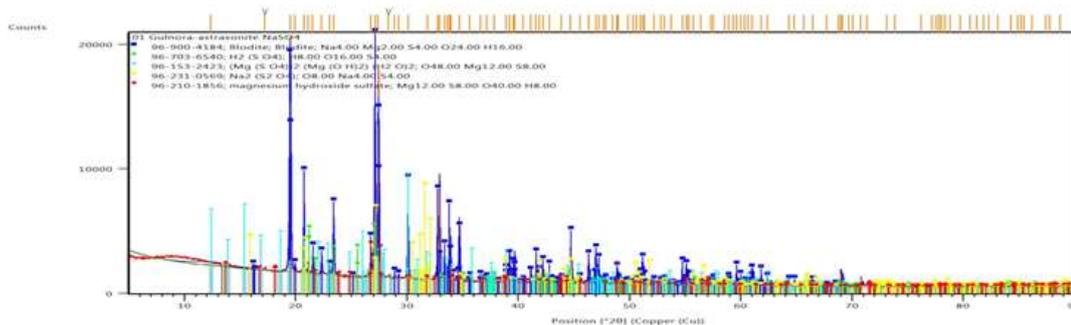


Рисунок 2. Рентгенограмма астраханита

Рентгенограмма астраханита имеет индивидуальные наборы дифракционных рефлексов, интенсивностей дифракционных линий и углов отражения, которые не характерны для исходных компонентов (рисунок 2.).

Таким образом, в соответствии с изученными данными и их анализом можно заключить, что в Узбекистане возможна организация получения сульфатных и хлоридных солей, в том числе удобрений на их основе. Сульфатные удобрения можно получить конверсией хлорида калия и сульфатных солей. Сырьем могут служить природный мирабилит, тенардит, астраханит и их солевые отложения Аральского региона, а также, имеющиеся в Узбекистане, хлорид калия, карбонат натрия.