

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО – ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЛИНЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НООКАТ

Глинистые минералы, обладая специфическими адсорбционными, ионообменными и каталитическими свойствами, находят широкое применение во многих отраслях промышленности[1,2,3]. Решение проблемы экобезопасного захоронения радиоактивных отходов не обходится без использования месторождений глинистых минералов, выполняющих роль природных хемосорбционных барьеров. Для каждого случая применения глинистых минералов необходимы точные знания о химическом, минералогическом составе глины и о структурных особенностях глины.

В данной работе приводятся результаты исследования двух образцов глины Ноокатского месторождения.. В образцах глин была определена влажность и потери при прокаливании, результаты которых приведены в таблице 1, из которой видно, что пробы глин при низкой влажности имеют большие значения потери при прокаливании, что, по-видимому, связано с большим содержанием карбонатных пород в них.

Для проведения химического анализа образцы проб подвергались предварительному кислотному разложению смесью плавиковой, азотной, соляной и хлоро кислот с последующим добавлением царской водки. Элементный анализ проводили атомно-адсорбционным методом на приборе ICPOES Optima 7000 (индуктивно связанная плазма) в лаборатории «Стюарт Эссей энд Инвайронментал лэборэторис». Данные химического анализа проб представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, отношение содержания диоксида к содержанию оксида алюминия в первом образце равно 3,0 а во втором это соотношение равно 3,5, что говорит о том, что глина этого месторождения является смесью каолинитовых и смектитовых пород.. В обоих пробах отмечается высокое содержание оксида калия, что свидетельствует о присутствии калиевого полевого шпата.

Для характеристики степени дисперсности и структуры глин, которые являются одним из главных факторов, оказывающих существенное влияние на их различные физические и механические свойства, нами проводилось определение гранулометрического состава, который определяли по методу Стокса [3], основанный на принципе различной скорости свободного падения частиц твердого тела под действием силы тяжести в жидкости. По скорости падения определялся размер частиц по формуле Стокса:

$$U = \frac{2}{g} * g * r^2 \frac{D_1 - D_2}{N} ,$$

где g - ускорение силы тяжести, r - радиус частиц, D<sub>1</sub> - удельный вес частиц, D<sub>2</sub> - удельный вес жидкости, N -вязкость жидкости.

Результаты определения гранулометрического состава приведены в таблице 3 и на рисунках 1,2.

Из таблицы 3 следует, что в пробе 1 Ноокатской глины преобладают частицы размером <0,005 мм, что говорит об ее относительно высокой дисперсности. В обоих образцах преобладают илистые частицы.

Для характеристики сорбционной способности исследуемых глин определялась емкость обмена и состав обменных катионов [3].

	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO	CaO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Li <sub>2</sub> O	MgO
Ноок. 1	52,1	16,71	0,038	1,81	0,053	0,015	6,09	10,55	0,03	2,24
Ноок. 2	52,5	14,94	0,033	3,43	0,05	0,002	6,41	10,49	0,01	3,25

**Таблица 1**  
Химический состав исследованных глин

	MnO	Na <sub>2</sub> O	NiO	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	ZnO	SO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O	п.п.п
Ноок.1	0,03	1,32	0,006	0,2	0,65	0,03	1,1	17,6 8	0,8	7,9
Ноок.2	0,05	1,1	0,006	0,18	0,66	0,011	0,68	3,63	0,68	6,14

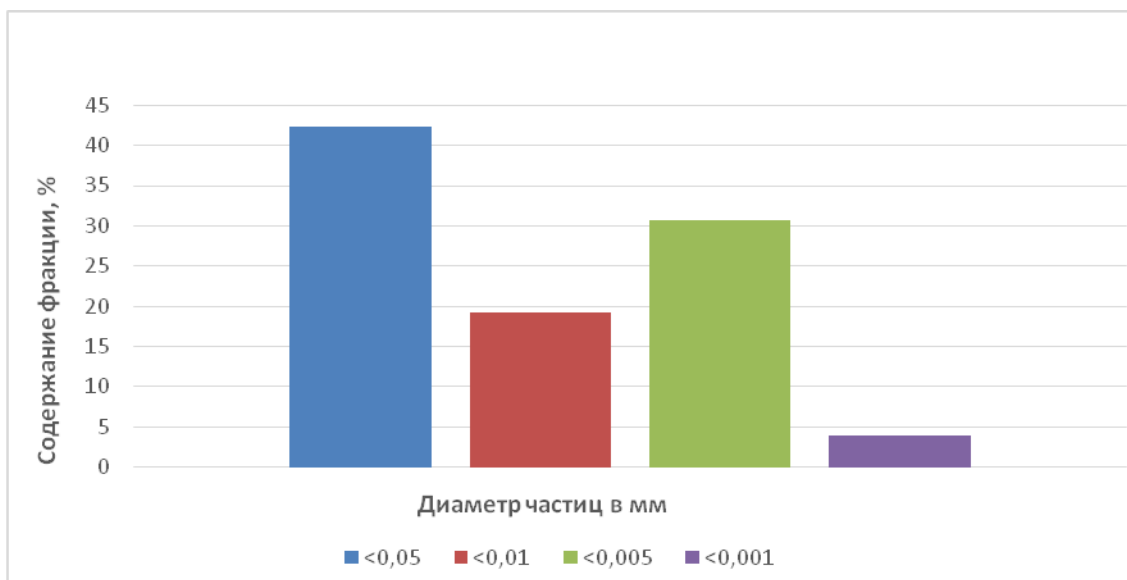
**Таблица 2**  
**Гранулометрический состав исследуемых глин**

Поглощенный натрий определяли по методу Антипова-Каратаева [4]. Метод основан на вытеснении обменного натрия титрованным раствором сернокислого кальция, при этом

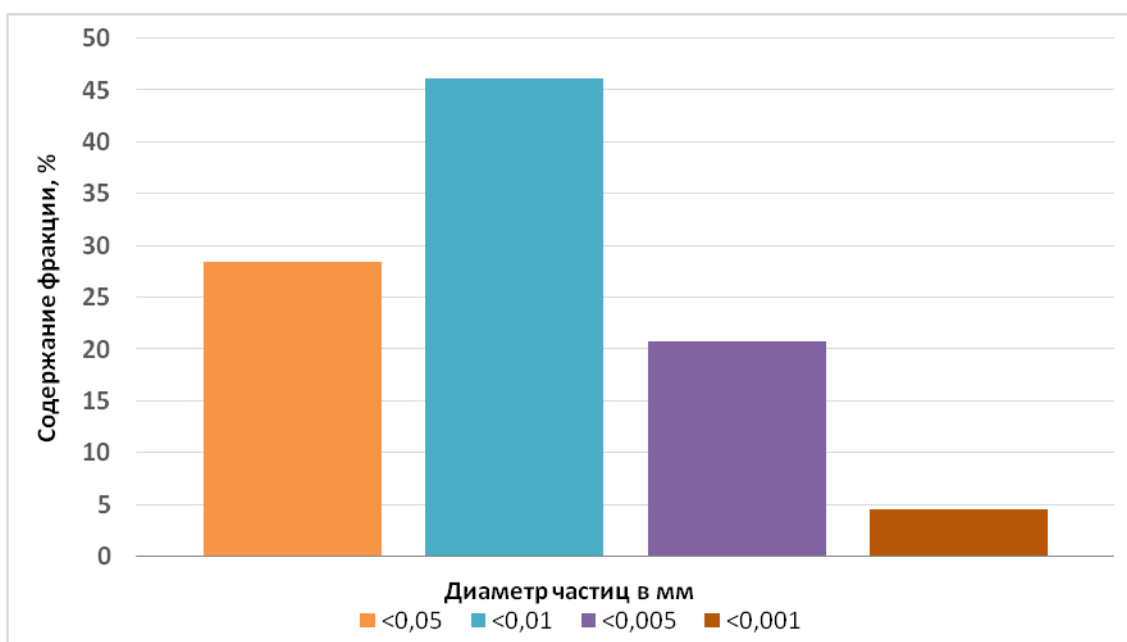
Диаметр частиц в мм	Глубина взятия пробы в см	Интервалы времени взятия проб в зависимости от t <sup>0</sup>		Содержание фракции	
		22,5 <sup>0</sup>	25 <sup>0</sup>	Ноокат 1	Ноокат 2
<0,05	25	105с	100с	42,30	28,44
<0,01	10	17мин. 33сек	16мин. 35с	19,23	46,15
<0,005	10	1ч. 45мин. 12с	1ч.06мин.21с	30,76	20,85
<0,001	7	20ч.28мин.59с	19ч.21мин.12с	3,91	4,56

Ca<sup>2+</sup> вытесняет поглощенный натрий.

Количество обменного кальция в глине определялось путем вытеснения его магнием, находящимся в спиртовом растворе MgSO<sub>4</sub> и последующим осаждением иона SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 10%-ным раствором BaCl<sub>2</sub> в виде BaSO<sub>4</sub>. [5]



*Рис.1. Гранулометрический состав Ноокатской глины №1*



*Рис.2. Гранулометрический состав Ноокатской глины №2*

Поглощенный магний определяли по разности.

Результаты определения емкости обмена и состава обменных катионов и рН водных суспензий приведены в таблице 3.

**Емкость обмена и состав обменных катионов исследованных глин  
и pH водных суспензий**

pH водных суспензий	Проба глины	мг-экв на 100 г глины			
		Емкость обмена	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>
6,64	Ноокат 1	22	3,85	4,65	13,5
6,86	Ноокат 2	41	21,5	15,75	2,75

Как видно из таблицы 3, второй образец глины обладает более высоким значением емкости обмена, в нем преобладает содержание катионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>, что свидетельствует о сравнительно высокой сорбционной способности глины Ноокатского месторождения 2. По значению pH водных суспензий оба образца можно отнести к глинам, содержащим каолинит и смектит. Из экспериментальных данных было найдено, что чем выше значение pH водных суспензий, тем больше содержится смектитовых минералов в глинах, т.е. в нашем случае во втором образце выше содержания смектитовых пород.

#### ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ ДАННЫХ

Глина месторождения Ноокат характеризуется сравнительно большим содержанием глинозема, что свидетельствует о его большей огнеупорности. Соотношение содержания оксида кремния к содержанию оксида алюминия составляет 3:1 и 3,5:1., что позволяет делать вывод о том, что глина Ноокатского месторождения является смесью калинитовых и смектитовых пород.

Гранулометрический анализ проб глины Ноокатского месторождения показывает, что первая проба содержит больше частиц размером <0,005 мм, что говорит об ее относительно высокой дисперсности. В обоих образцах преобладают илестые частицы

При определении емкости катионного обмена найдено, что глины Ноокатского месторождения относятся к глинам со средними значениями емкости катионного обмена, что позволяет отнести эту глину к глинам, содержащим каолинит и смектит.

По значению pH водных суспензий глину Ноокатского месторождения можно отнести к глинам, содержащим каолинит и смектит.

#### ВЫВОДЫ

1. Изучены химический, минералогический состав, физико – химические свойства глины Ноокатского месторождения. Вся совокупность используемых методов подтверждает, что образцы глин Ноокатского месторождения являются смесью каолинитовых и смектитовых пород.

2. Изучен гранулометрический состав образцов глины Ноокатского месторождения. По размерам частиц, составляющих эти образцы, глину можно отнести к глинам с преобладающим содержанием илестых частиц. В пробе 1 Ноокатской глины преобладают частицы размером <0,005 мм, что говорит об ее относительно высокой дисперсности.

3. Охарактеризована катионная емкость изученных глин. Глину Ноокатского месторождения можно отнести к глинам со средней обменной емкостью, что позволяет по этой характеристике глину Ноокат отнести к смеси каолинитовых и смектитовых пород.

4. По значению pH водных суспензий глину Ноокатского месторождения можно отнести к глинам, содержащим каолинит и смектит.

5. Полученные данные о составе образцов глины Ноокатского месторождения позволяют считать возможным применением глины и ее активированных форм в качестве адсорбентов.

**Литература:**

1. Гримм Р.Е. Минералогия и практическое использование глин. Москва:ИЛ,1967.
2. Бентониты. М.: Наука, 1980, 286 с.
3. Берри Л., Мейсон Б., Дитрих Р. Минералогия. М.: Мир, 1987, 587 с.
4. Ломтадзе В.Д. Методы лабораторных исследований физико-механических свойств песчаных и глинистых грунтов. М.,1952,234 с.
5. Антипов-Каратаев И. Н., Келлерман В. В., Хан В. В. О почвенном агрегате и методах его исследования, М — Л, АН СССР .1948, 214 с..
6. Аринушкина Е.В. Химический анализ почв и грунтов. М.: Изд. МГУ, 1979, 245 с.