



УДК: 4368-51-8

**Шарофиддин УРОЗОВ,**

Преподаватель Джизакского государственного педагогического университета

E-mail: sharofiddin7640@gmail.com

На основании отзыва д.б.н., проф. Я.Якубова

## ENHANCEMENT OF MONTMORILLION SEPARATION AND SORPTION PROPERTIES FROM BENTHANIDE MINERAL

Annotation

Clay minerals are phyllosilicates, with individual layers consisting of tetrahedral (T) and octahedral (O) sheets in a 1:1 or 2:1 ratio. Due to isomorphic substitution (e.g.,  $Al^{3+}$  for  $Si^{4+}$  in the T-sheet and/or  $Al^{3+}$  for  $Mg^{2+}$  in the O-sheet), the 2:1 layering of many clay minerals (e.g., the smectite group and the vermiculite group) has a permanent negative charge balance with cationic counterions occupying the interstitial space. Montmorillonite clay has the largest surface area and the highest cation exchange capacity. Its current market price (approximately \$0,04-0,12/kg) is It is considered to be 20 times cheaper than activated carbon. The surface porosity of montmorillonite obtained from bentonite minerals is significantly lower than that of carbon, therefore, taking into account the abundance and cheapness of minerals, these sorbents have not been neglected until now.

**Keywords:** Clay, adsorbent, mineral, montmorillonite, tetrahedral, octahedral.

## УЛУЧШЕНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ И СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ МОНТМОРИЛЛИОНА ИЗ МИНЕРАЛОВ СЕРИИ БЕНТАНИДОВ

Аннотация

Глинистые минералы представляют собой слоистые силикаты, отдельные слои которых состоят из тетраэдрических (Т) и октаэдрических (О) листов в соотношении 1:1 или 2:1. Из-за изоморфного обмена (например,  $Al^{3+}$  на  $Si^{4+}$  в Т-листе и/или  $Al^{3+}$  на  $Mg^{2+}$  в О-листе) слои полиглинистых минералов 2:1 (например, группы смектита и группы вермикулита) оказывают стойкое негативное воздействие. Заряд уравнивается катионными противоионами, занимающими межузельное пространство. Монтмориллонитовая глина имеет наибольшую площадь поверхности и самую высокую емкость катионного обмена. Его текущая рыночная цена составляет (около 0,04-0,12 долларов США/кг). Считается, что он в 20 раз дешевле активированного угля. Поверхностная пористость монтмориллонита, полученного из минералов бентанита, значительно ниже, чем у углерода, поэтому этими сорбентами до сих пор не пренебрегают из-за обилия и дешевизны минералов.

**Ключевые слова:** Глина, адсорбент, минерал, монтмориллонит, тетраэдрический, октаэдрический.

## BENTANID MINERALIDAN MONTMORILLIONT AJRATISH VA SORBSION XUSUSIYATLARINI OSHIRISH

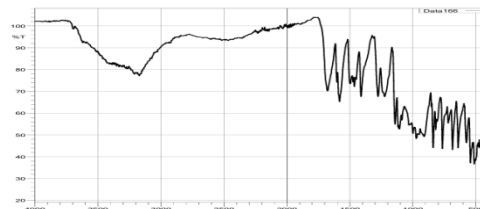
Annotatsiya

Gil minerallari fillosilikatlar bo'lib, ularning alohida qatlamlari 1: 1 yoki 2: 1 nisbatda tetraedral (T) va oktaedral (O) varaqlardan iborat. Izomorf almashinishi (masalan, T-varaqdagi  $Si^{4+}$  uchun  $Al^{3+}$  va/yoki O-varaqdagi  $Mg^{2+}$  uchun  $Al^{3+}$ ) tufayli 2:1 ko'p gil minerallarning qatlamlari (masalan, smektit guruhi va vermikult guruhi) doimiy salbiy ta'sir ko'rsatadi. Oraliq bo'shliqni egallagan kationik qarshi ionlar bilan muvozanatlangan zaryad. Montmorillonit gil eng katta sirt maydoni va eng yuqori kation almashish qobiliyatiga ega. Uning joriy bozor narxi (taxminan 0,04-0,12 AQSH dollar/kg). faollashtirilgan uglerodnikidan 20 baravar arzon deb hisoblanadi. Bantanit minirallaridan olingan montmorilliontni sirt g'ovakligi uglerodnikidan sezilarni darajada past shu sababli minirallarni miqdori ko'pligi va arzonligini xisobga olib xozirgacha bu sorbentlar etibordan qolmagan.

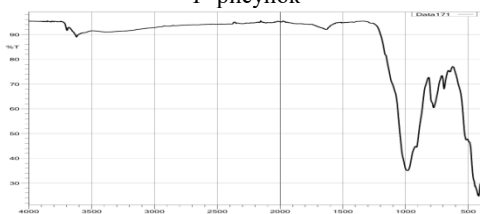
**Kalit so'zlar:** Gil, adsorbent, mineral, montmorillonit, tetraedral, oktaedral.

Среди различных адсорбентов глинистые минералы и их производные составляют большое семейство, которое отличается от других адсорбентов (например, активированного угля, цеолита и смолы) из-за их микроструктуры, адсорбционных свойств и применения в области охраны окружающей среды. Глинистые минералы и их модифицированные производные составляют большое семейство адсорбентов, которые могут быть использованы для адсорбции многих химических загрязнителей из водных растворов. Среди этого семейства адсорбентов наиболее изученными являются адсорбенты на основе монтмориллонита (Mt), глинистого минерала типа 2:1 [1]. Среди различных адсорбентов глинистые минералы и их производные составляют большое семейство, которое отличается от других адсорбентов, таких как активированный уголь, цеолит и смола, с точки зрения их микроструктуры, адсорбционных свойств и применения в области охраны окружающей среды [2]. Поэтому это большое семейство адсорбентов в настоящее время привлекает широкий интерес. Глинистые минералы представляют собой филлосиликаты, отдельные слои которых состоят из тетраэдрических (Т) и октаэдрических (О) слоёв в соотношении 1:1 или 2:1. Благодаря изоморфному замещению (например,  $Al^{3+}$  на  $Si^{4+}$  в Т-слое и/или  $Al^{3+}$  на  $Mg^{2+}$  в О-слое), слоистость 2:1 многих глинистых минералов (например, группы смектита и группы вермикулита) имеет постоянный отрицательный заряд, при этом катионные противоионы занимают межузельное пространство. Монтмориллонитовая глина обладает наибольшей площадью поверхности и наивысшей катионообменной ёмкостью. Её текущая рыночная цена (примерно 0,04–0,12 долл. США/кг) составляет. Считается, что он в 20 раз дешевле активированного угля [3]. Поверхностная пористость монтмориллонита,

полученного из бентонитовых минералов, значительно ниже, чем у углерода, поэтому, учитывая распространенность и дешевизну минералов, эти сорбенты не оставались без внимания до сих пор. В настоящее время ученые всего мира пытаются улучшить поверхностную активность монтмориллонитовых минералов путем добавления к ним органических добавок. В данной статье изучается количество органического реагента, которое необходимо добавить для очистки бентонитовых минералов, полученных из месторождения Аскамамар в Навойской области, и повышения их сорбционных свойств. Для этого бентонитовый минерал 80°C смешивали с бентонитом и соляной кислотой в массовом соотношении 1:5 и выдерживали в течение 4 часов. На следующей пиктограмме показан состав необработанного бентонита, рисунок 1, и порошкообразного бентонита, рисунок 2. При изучении состава месторождения был определен следующий состав: SiO<sub>2</sub> – 57,70; TiO<sub>2</sub> – 1,04; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 13,75; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 5,36; FeO – 0,20; CaO – 2,49; MgO – 3,13; Na<sub>2</sub>O – 1,74; K<sub>2</sub>O – 0,24; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,16; SO<sub>3</sub> – 0,65; BaO – 0,08; и другие минералы – 13,46. Значение pH полученного монтмориллонита составило 4–4,2. Таким образом, адсорбенты из этого обширного семейства в настоящее время привлекают все большее внимание.

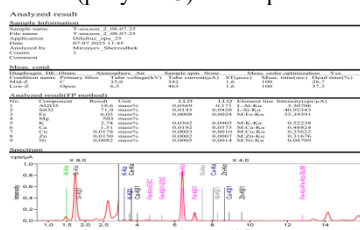


1- рисунок



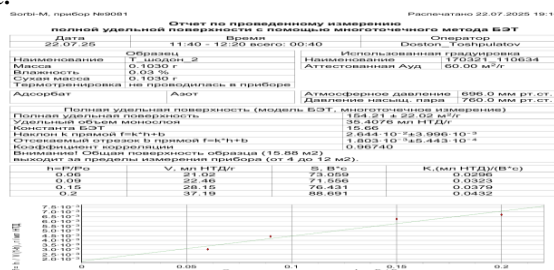
2- рисунок

Здесь: линия  $3622\text{ см}^{-1}$  связана с длинами волн гидроксильных групп, образованных в минерале бентоните (соединения  $\text{Mg-OH-Al}$ ,  $\text{Al-OH-Al}$  и  $\text{Fe-OH-Al}$ )[4]. Гидроксильные группы адсорбированной воды имеют изгибные и изгибные длины волн около  $3425$  и  $1630\text{ см}^{-1}$  для бентанида, соответственно, и эти группы занимают модифицированные слои бентонита и их октаэдрические и тетраэдрические поверхности[5]. Постепенное изменение силикатного слоя аморфного силиката можно наблюдать в спектроскопических линиях валентных волн групп  $\text{Si-O}$  при  $528$ ,  $989$  и  $1101\text{ см}^{-1}$ , которые соответствуют колебаниям  $\text{Si-O}$  групп  $\text{Si-O-Al}$  и  $\text{Si-O-Si}$ , которые расположены на поверхности глинистых минералов. Для повышения сорбционных свойств очищенного монтмориллонита в него вводят добавки. Для определения количества добавляемых веществ необходимо определить катионообменную емкость и заряд слоя минерала. В таблице ниже представлен химический состав очищенного (рисунок 3) и необработанного (рисунок 5) минерала.



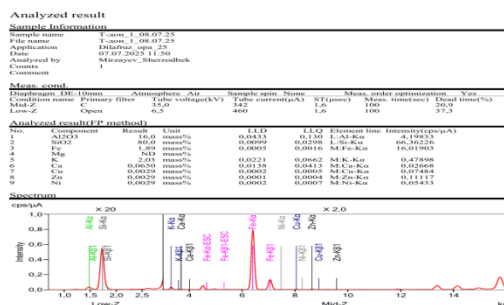
### 3- рисунок

В данном случае содержание  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{SiO}_2$  в неочищенном минерале составляет 89,6%. Остальные элементы: Fe – 6,03%, K – 2,74%, Ca – 1,51%, Cu – 0,0178%, Zn – 0,015%, Ni – 0,0082%, а другие элементы – 10,4%. Удельная поверхность неочищенного минерала, измеренная в ходе эксперимента, составила  $154,21 \text{ м}^2/\text{г} \pm 22,02 \text{ м}^2/\text{г}$ . Данные представлены в таблице 4 ниже.



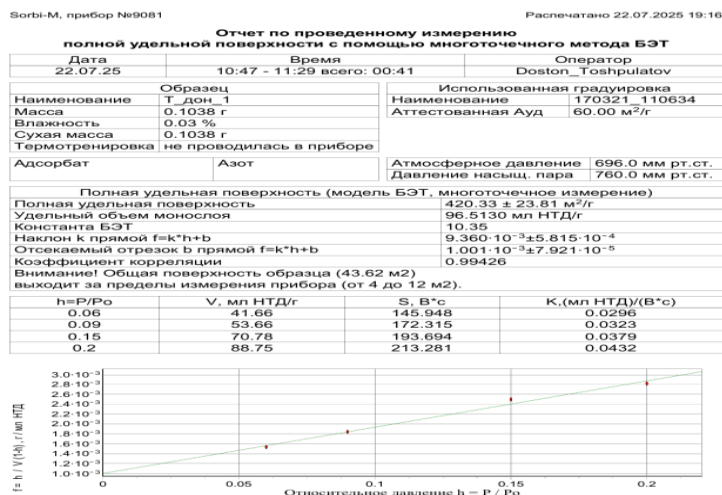
#### 4- рисунок

**После очистки вышеуказанным методом состав обогащенного минерала определялся следующим образом.**



5- рисунок

В данном случае содержание  $Al_2O_3$  и  $SiO_2$  в очищенном минерале составило 96%. Остальные вещества определены как Fe – 1,89%, K – 2,03%, Ca – 0,065%, Cu – 0,0029%, Zn – 0,0029%, Ni – 0,0029%. В ходе проведенных работ доля монтмарилона увеличилась до 96%. Удельная поверхность очищенного образца составила  $420,33 \text{ м}^2/\text{г} \pm 23,81 \text{ м}^2/\text{г}$  (рисунок 6).



6- рисунок

Для добавления тетрагептиламмония бромид к очищенному бентониту были выполнены следующие шаги:

1. Отмерено 4 г тетрагептиламмония бромид чистотой 99,5%.
2. Полученное вещество растворено в 96 мл воды.
3. Отмерено 5 г обогащенного образца бентанида.
4. В образец добавлено 50 мл 4%-ного раствора.
5. Полученный раствор перемешивали на магнитной мешалке в течение 48 часов.

В заключение следует отметить, что вышеизложенная работа по повышению сорбционных свойств бентонита обоснована, и данный обзор может помочь читателям в выборе подходящих адсорбентов для целевых загрязнителей и в разработке новых адсорбентов.

Катионная обменная емкость рассчитывается по следующей формуле [6].

$$MBI = \frac{E \times V}{W} \times 100$$

MBI = индекс метиленового синего глины, мэкв/100 г,

E=миллиэквивалентов метиленового синего на миллилитр (1 мл = 0,01 мэкв),

V=количество раствора метиленового синего в миллилитрах, необходимое для титрования,

W = количество измеренного минерала в граммах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. (Адсорбенты на основе монтмориллонита для удаления загрязнений из воды: Чжу, Цинцэ Чэнь, Цин Чжоу, Юньфэй Си, Цзяньси Чжу, Хунпин Хэ 2024) (Yuan, 2004, Churchman и другие., 2006)., Yuan va boshqalar, 2013, Zhu и другие, 2015-с)
2. Advances in Colloid and Interface Science, Адсорбция фенольных соединений на недорогих адсорбентах. Обзор д-ра Ахмаруззамана, Кафедра химии, Национальный технологический институт, Силчар, Ассам, 788010, Индия.4. T.S. Anirudhan, M. Ramachandran, J. Colloid Interface Sci. 299, 116 (2006)
3. M. El, H. Abdelkader, D. Salek, L. Youssef, va M. Guellaa, Environ. Sci. Pollut. Res. (2023).
4. Standard Test Method for Methylene Blue Index of Clay1 Designation: C 837– 09