



## Изучение Химического, Минералогического Состава Солей Озер Караумбет И Барсакельмес

**Тожиев Рустам Расулович**

доктор (DSc) по техническим наукам, Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: Rustamjontojiyev658@gmail.com

**Жураев Абдулазиз Илхомжон ўғли**

Ассистент кафедры “Химической технологии”, Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: abdulazizjurayev8209@gmail.com

**Юсупов Илесбек Усмонбек ўғли**

Магистрант кафедры “Химической технологии”, Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: ilyosbekyusupov872@mail.com

**Абдухмидов Абдусамад ўғли**

Магистрант кафедры “Химической технологии”, Ферганский политехнический институт, Республика Узбекистан, г. Фергана

E-mail: abdusamadabdulxamidov3710@mail.com

### А B S T R A C T

Солесодержание в рапе составляет от 30 до 42%. Химический состав рапы месторождения Барсакельмес заметно отличается от состава рапы месторождения Караумбет тем, что содержит больше ионов натрия и хлора. А рапа месторождения Караумбет имеет более высокое содержание магния и сульфат ионов. Показано, что рапа месторождения Караумбет содержит больше солей магния и меньше солей натрия, что хорошо согласуется со справочными данными по изучению растворимости в системы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  //  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$  –  $\text{H}_2\text{O}$ . Суммарное солесодержание рапы Караумбет примерно в 1,2 раза выше, чем рапы Барсакельмес, но при этом содержание  $\text{NaCl}$  на 4-5 % ниже, что свидетельствует о том, что из рапы Караумбет значительная часть  $\text{NaCl}$  выделена уже в осадок и этот процесс продолжается.

### A R T I C L E I N F O

Received: 1<sup>st</sup> April 2023

Revised: 1<sup>st</sup> May 2023

Accepted: 10<sup>th</sup> June 2023

**KEYWORDS:** дефолиант, хлората магния, соляной кислоте, хлористый магний, извлечения брома, калия и кальция, бишофита, Караумбет, рапы Барсакельмес.

### Введение

В мире главная перспектива развития сельского хозяйства связана с повышением урожайности и качества за счет внедрения новейших технологий обработка почвы и выращивания сельхоз культур, созданием высокоурожайных сортов технических культур и конечно, применения комплексных мер, включающих применение минеральных удобрений, средств защиты растений, дефолиантов и др. препаратов. Поэтому в последнее время уделяется большое внимание разработке новых, высокоэффективных, безопасных видов дефолиантов для хлопчатника. Большинство новых

дефолиантов основано на применение хлората магния. Сырьём для производства последнего является хлористый магний.

### Материалы и методы

Хлористый магний применяется в химической промышленности, легкой, энергетической (присадки к высокосернистым мазутам, сжигаемым ТЭЦ), в строительстве, медицине (бальнеотерапевтическое средство), как сырье для получения металлического магния. Служит одним из видов сырья для получения магнезии, применяется в качестве аппретуры в текстильной промышленности и для пропитки деревянных конструкций с целью придания им огнестойкости, используется для производства дефолиантов; его растворы применяют в качестве антифриза для предупреждения замерзания стрелок на железнодорожных путях [1-4].

Крупным потребителем бишофита является строительная промышленность. Небольшая его добавка в цементное сырье позволяет перевести заводы на технологию низкотемпературного синтеза. Новая технология позволяет за счет снижения температуры обжига цементного сырья на 300 °С и более легкого размола клинкера, увеличить производительность цементных печей и сократить расход топлива на 30%, а электроэнергия на 20% [5,6].

Хлористый магний представляет собой шестиводный кристаллогидрат с примесью небольших количеств четырехводного. Согласно ГОСТ 7759-55, он должен содержать не меньше 45,0 %  $MgCl_2$  и не больше 2,0 % щелочных хлоридов, 1,6 % сульфатов ( $MgSO_4$ ), 0,2 % солей кальция ( $CaO$ ) и 0,1 % нерастворимого остатка [4].

Крупным потребителем бишофита является строительная промышленность. Небольшая его добавка в цементное сырье позволяет перевести заводы на технологию низкотемпературного синтеза. Новая технология позволяет за счет снижения температуры обжига цементного сырья на 300 °С и более легкого размола клинкера, увеличить производительность цементных печей и сократить расход топлива на 30%, а электроэнергия на 20% [6].

В сельском хозяйстве бишофит используется для получения магниевых удобрений. Микродобавки бишофита повышают сбалансированность кормов и дают увеличение суточных привесов по сравнению с контролем у свиней на 16%, у молодняка крупного рогатого скота до 23% и цыплят до 8-12%.

На сегодняшний день в мире особое внимание уделяется разработкам технологии получения чистых солей оксида магния с вовлечением в производство имеющихся сырьевых источников, рассолов соляных озер, морской воды, природных залежей. В этом аспекте важной задачей является разработка технологии получения хлористого магния из раны озер Караумбет и Барсакельмес.

С целью определения состава рапы озер Барсакельмес и Караумбет были отобраны 11 образцов растворов этих озер. Семь проб с озера Барсакельмес и четыре – с озера Караумбет. Отбор проб на озере Барсакельмес производился из следующих мест:

Проба №1 - с места отгрузки соли примерно в 2 км от берега, где расположено здание работающего персонала (северная часть озера);

Проба №2 - с котлована, где ранее осуществлялась добыча соли;

Проба №3 - на севере озера, в 200 метрах от берега;

Проба №4 - в 700 метрах от берега, центр будущего бассейна;

Проба №5 - на 500 метров к югу от центра бассейна;

Проба №7 - на 500 метров к востоку от центра бассейна.

На Караумбетском озере пробы были отобраны:

Проба №8 - с места добычи соли ;

Проба №9 - место, где ранее осуществлялась добыча соли NaCl, зона смешанных солей;

Проба №10 - котлован №1, где осуществляется отбор рапы и откачка на завод;

Проба №11 - котлован №2, где осуществляется отбор рапы и откачка на завод.

Образцы были выдержаны в течение 3-х суток при комнатных условиях, отфильтрованы, подвергнуты химическому анализу и установлены некоторые физико-химические характеристики растворов. Результаты химического анализа приведены в таблицах 1-2. Порядковые номера проб соответствуют номерам образцов.

Таблица 1. Химический состав рапы месторождений Барсакельмес и Караумбет

№	Массовое содержание компонентов масс. %						Суммарно е содержан ие солей	H <sub>2</sub> O, % расчетное
	Na <sub>2</sub> O	MgO	CaO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		
Озеро Барсакельмес								
1.	13,04	1,37	0,060	0,004	23,5	1,20	30,5	69,5
2.	15,43	1,70	0,056	0,005	19,8	2,31	33,1	66,9
3.	9,97	4,57	0,032	0,020	19,1	3,11	32,3	67,7
4.	14,96	1,96	0,032	0,011	17,7	1,40	35,8	64,2
5.	14,04	2,27	0,038	0,012	19,1	1,54	30,0	70,0
6.	13,98	1,66	0,054	0,017	15,2	1,39	32,9	67,1
7.	14,69	1,99	0,056	0,020	19,9	1,46	32,5	67,5
Средний Состав	14,29	2,21	0,046	0,012	19,18	1,57	32,4	67,5
Озеро Караумбет								
8.	10,80	5,42	0,023	0,006	17,7	5,55	39,0	61,0
9.	8,91	6,27	0,018	0,002	18,9	5,49	42,0	58,0
10.	11,89	4,55	0,015	0,006	18,2	3,45	36,8	63,2
11.	12,06	4,64	0,010	0,004	15,6	3,57	36,4	63,6
Усреднен. Состав	10,91	5,20	0,016	0,004	17,6	4,51	38,5	61,4

### Результаты и обсуждение

Как показали результаты химического анализа, основными компонентами рапы озер Барсакельмес и Караумбет являются катионы натрия, магния, анионы хлора и сульфатов. Кальций, железо практически отсутствуют. Солесодержание в рапе составляет от 30 до 42 %.

Как видно из таблиц химический состав рапы месторождения Барсакельмес заметно отличается от состава рапы месторождения Караумбет. Так, рапа озера Барсакельмес содержит больше ионов натрия и хлора. Содержание Na<sub>2</sub>O колеблется от 9,97 до 15,43 %, а хлора – от 15,2 до 23,5 %, тогда как эти

показатели для рапы озера Караумбет изменяются от 8,91 до 12,06 % и от 15,6 до 18,9 %, соответственно, для Na<sub>2</sub>O и хлора.

Рапа месторождения Караумбет имеет более высокое содержание магния и сульфат – ионов. Содержание магния в рапе Караумбет в 2-3 раза выше и составляет от 4,55 до 6,27 % в пересчете на MgO, тогда как рапа озера Барсакельмес содержит от 1,37 до 4,57 % оксида магния. Следовательно, рапа месторождения Караумбет содержит больше солей магния и меньше солей натрия, что хорошо согласуется со справочными данными по изучению растворимости в системы Na<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup> // SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Cl – H<sub>2</sub>O.

Кроме того, суммарное содержание солей также выше, на что указывают данные солесодержания На основании аналитических данных был рассчитан солевой состав рапы (табл.2). При этом исходили из того, что в растворе весь Na<sup>+</sup> находится в виде NaCl, оставшийся хлор в виде MgCl<sub>2</sub>. Ионы натрия несвязанные с хлором, образуют с сульфат - ионами Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, а остаточная часть сульфат ионов связана с магнием.

Таблица 2. Солевой состав рапы месторождения Барсакельмес и Караумбет

№ п/п	Содержание катион-эквивалентов, масс. %		Содержание анион-эквивалентов, масс. %		Содержание солей, масс. %		
	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>+2</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NaCl	MgCl <sub>2</sub>	MgSO <sub>4</sub>
<b>Озеро Барсакельмес</b>							
1.	92,57	7,43	94,23	5,77	26,3	1,8	1,8
2.	91,75	8,25	87,73	12,27	29,0	1,2	3,5
3.	72,83	27,17	83,66	16,34	18,8	7,1	4,7
4.	90,39	9,61	91,33	8,67	28,1	5,0	2,1
5.	88,38	11,62	91,17	8,83	26,4	1,2	2,3
6.	91,20	8,80	90,10	9,90	26,3	2,3	2,1
7.	90,08	9,92	92,00	8,00	27,7	3,0	2,2
Усреднен. состав	88,17	11,82	90,03	9,96	26,08	3,1	2,6
<b>Озеро Караумбет</b>							
8.	71,01	28,99	72,66	27,34	20,3	6,2	8,3
9.	63,62	36,38	74,15	22,85	16,8	8,3	8,2
10.	76,30	23,70	81,47	18,53	22,4	6,7	5,2
11.	76,17	23,83	78,47	21,53	22,7	6,7	5,4
Усреднен. состав	71,77	28,22	76,68	22,56	20,55	6,9	6,7

Как видно из таблицы, в рапе Караумбет содержание NaCl колеблется от 16,8 до 22,7 %, MgSO<sub>4</sub> – от 5,2 до 8,3 %, MgCl<sub>2</sub> – от 6,2 до 8,3 %.

Рапа месторождения Барсакельмес содержит от 18,8 до 29,0 % NaCl, от 1,8 до 4,7 % MgSO<sub>4</sub> и от 1,2 до 7,1 % MgCl<sub>2</sub>.

Суммарное солесодержание рапы Караумбет примерно в 1,2 раза выше, чем рапы Барсакельмес, но при этом содержание NaCl на 4-5 % ниже, что свидетельствует о том, что из рапы Караумбет значительная часть NaCl выделена уже в осадок и этот процесс продолжается.

#### **Использованная литература:**

1. Юдина Т.А., Ференц М.Н., Литинская Н.И. Применение природного бишофита в качестве противогололедного материала. Химическая промышленность, т. 86, №3, 2009, с. 146-149.

2. Филимонова Н.А., Фомилев В.Т. Получение фунгицидов на основе минерала бишофита. Интернетвестник Волг ГАСУ. Политерматическая серия. 2010. Вып. 1(10). [www. Vestnik. vgasu. ru](http://www.Vestnik.vgasu.ru). ISSN 1994-0351.
3. А. с. № 1151507 SU, Кл. С01F5/30, А01№59/06. Способ получения дефолианта. Набиев М.Н., Тухтаев С., Шаммасов Р.Э., Мусаев Н.Ю., Акрамов Р.А и др. - Оpubл. 23.04.1985. - Бюл. № 15.
4. В.Н. Зырянова, Г.И. Бердиев, В.И. Верещагин, Н.П. Коцупало, А.Д. Рябцев. Композиционные магниальные вяжущие и строительные материалы из природных высокоминерализованных поликомпонентных рассолов. Известия ВУЗов, Новосибирск, 2014, № 2 (662), с. 17-25. ISSN 0536-1052.
5. Обзор рынка хлористого магния (бишофита) в СНГ. 5-ое издание. Москва.- 2014. 140с. [www. Infomine.ru/research /27/197](http://www.Infomine.ru/research /27/197).
6. Нудельман Б.И. Хлорирующий обжиг в производстве строительных материалов. Ташкент: Мехнат. 1989. – 476 с.