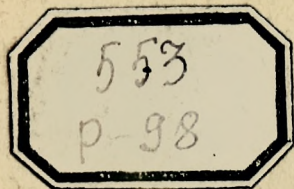


Комиссія по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи,  
состоящая при Россійской Академіи Наукъ.

---



# ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ

## ВЪ РОССІИ

А. РЯБИНИНА.



3

ПЕТРОГРАДЪ.  
Первая Государственная Типографія, Гатчинская, 26.  
1920.

543431 9

Отдѣльный выпускъ 37-ой тома IV сборника  
„Естественныя производительныя силы Россіи“,  
составленнаго Геологическимъ Комитетомъ въ 1919 г.

43431



У. О. Б. Провед. 1933

37.

## ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ

А. Рябинина.

I. Практическое применение. Глауберова соль (десятиводный сернокислый натр или «сульфат» —  $\text{NaSO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ) употребляется в промышленности при изготовлении стекла и содовом производстве по способу Леблана, при получении некоторых натровых солей из соответственных калиевых; при добывании сурьмы; идет на приготовление ультрамарина, гипосульфата и сульфатной целлюлозы; — в красильном производстве при крашении хлопка некоторыми дегтярными красками; в прежнее время, кроме того, глауберова соль употреблялась в качестве флюса при плавке серебряноцинковых руд на Алтае. При растворении глауберовой соли в воде, а еще лучше в соляной кислоте, поглощается много тепла, почему глауберову соль можно применять и для производства искусственного холода.

Хороший сульфат может содержать до 1% свободной серной кислоты, до 0,3—0,5%  $\text{NaCl}$  и 0,1%  $\text{Fe}$ . Сульфат, которым пользуются для получения зеркальных стекол, готовится всегда в свинцовых чашах и из самых чистых материалов. Он не должен содержать больше 0,01—0,02%  $\text{Fe}$  <sup>1)</sup>.

Из сульфата, сплавляя его с песком и углем, можно получить растворимое стекло. На подобном же принципе основано получение из сульфата с глиноземом и бокситом — алюмината натрия <sup>2)</sup>. Наконец, общеизвестно применение глауберовой соли, перекристаллизованной из раствора сульфата в воде, в медицине, главным образом, в ветеринарной (в аптечном деле).

II. Добывание. Добывание глауберовой соли не отличается интенсивностью ни в России, ни в других странах; наибольшее ее количество получается попутно при производстве хлористого калия из нерастворенных остатков и прежде получалось при производстве соды по способу Леблана, как промежуточный продукт (разложение поваренной соли серной кислотой). В настоящее время в Германии, являющейся главным производителем сульфата, при изготовлении калийных солей получалось ежегодно более 85.000 тонн на сумму более 2 милл. марок; в Англии за последние годы — более 50.000 тонн ежегодно при получении соды <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Ост, Г. Учебник химической технологии. Москва, 1911.

Любавин, Н. Техническая химия, ч. II, стр. 178—189.

Вагнер, Р. и Фишер, Ф. Химическая технология, стр. 534. 1902.

<sup>2)</sup> Ост, Г. Учебник химической технологии. Москва, 1911.

<sup>3)</sup> The Mineral Industry during 1902, vol. XXI, 1913.

«Естеств. производ. силы России», т. IV.



Въ прежнее время до тысячи тоннъ сульфата получалось въ сѣверной Испаніи изъ глауберита ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4$ ), залегающаго въ формѣ пласта, мощностью до 10—12 м. среди миоценовыхъ соленосныхъ отложений около Аранхуеа, Сарагоссы и въ другихъ мѣстахъ долины р. Эбро <sup>1)</sup>).

Сравнительно съ Германіей и Англіей добываніе глауберовой соли въ Россіи ничтожно и держится на уровнѣ до 100.000 пуд. въ годъ (около 1.435 тоннъ).

Такъ, за 1910 годъ <sup>2)</sup> глауберовой соли добыто у насъ 101.855 пудовъ на сумму 32.356 р. изъ двухъ районовъ: Кавказа и Сибирп.

Точнѣе, въ 1910 г. дѣйствовали слѣдующіе заводы и промысла:

1. Мухраванскій заводъ, близъ сел. Мухравани, Тифл. губ., принадлежащій А. П. Бахметеву, гдѣ при одной 12-ти - сильной паровой машинѣ и 13 рабочихъ добыто . . . . . 45.384 п.  
Продажная цѣна на промыслѣ—30 к. за пудъ.
  2. Промыслы Н. М. Сурпина на озерахъ Оразъ-Улькунъ и Оразъ-Джарты-соръ, Кокчетавскаго уѣзда, Акмолинской обл., гдѣ на первомъ изъ озеръ добыто . . . . . 2.100 »
  3. Гуджирныя озера, арендуемыя С. А. Новомѣйскимъ, въ Забайкальской области, въ Баргузинскомъ уѣздѣ, дали . . . . . 45.471 »
  4. Киранскій солеваренный заводъ того же уѣзда, Забайкальской области, далъ . . . . . 10.000 »
- 101.855 п.

Однако, добытой въ Россіи глауберовой соли не хватаетъ для удовлетворенія потребности въ ней, и глауберова соль ввозится къ намъ изъ-за границы.

Всего въ Россію ввезено за	1913 г.	1914 г.
глауберовой соли . . . . .	136.786 п.	73.531 п.
на сумму . . . . .	75.234 р.	40.438 р.
съ пошлиной . . . . .	44.960 »	24.073 »

При этомъ, наибольшее количество глауберовой соли за оба года вмѣстѣ и по отдѣльности было ввезено чрезъ порты Балтійскаго моря и сухопутную границу съ Зап. Европой, а именно:

Ввезено глауберовой соли.	Чрезъ порты Балт. моря.	Чрезъ Германію.	Чрезъ Австрію.	Чрезъ Черное море.	Чрезъ Азовское море.	Чрезъ Персію.	Чрезъ Тихій океанъ.
	В ъ п у д а х ъ.						
1913 годъ . . . . .	122.401	9.506	3.874	71	88	285	561
1914 » . . . . .	62.200	4.618	5.706	45	—	293	559

<sup>1)</sup> Изв. Геол. Ком., т. XXXIV. Протоколы, стр. 279.

<sup>2)</sup> Сборникъ статист. свѣдѣній о горн. промышленности въ Россіи въ 1910 г., изд. Горн. Уч. Ком. Сиб. 1913.



Такимъ образомъ, если сравнить цифры добычи за 1910 г. (послѣднія опубликованныя данныя) и цифры нормальнаго до войны съ Центральной Европой ввоза за 1913 г., то ясно, что глауберовой соли ввозится въ Россію больше, чѣмъ добывается, а между тѣмъ мѣсторожденія глауберовой соли не ограничиваются дѣйствовавшими въ 1910 г. промыслами, и запасы глауберовой соли въ Россіи достаточно велики, какъ увидимъ ниже, чтобы обходиться безъ ея ввоза изъ-за границы.

Здѣсь, какъ, вѣроятно, и во многихъ другихъ случаяхъ, благопріятныя условія для развитія отечественной добывающей промышленности въ области разработки мѣсторожденій глауберовой соли могли бы быть созданы прежде всего улучшеніемъ и расширеніемъ сѣти путей сообщенія. Гораздо полезнѣе, однако, для полученія глауберовой соли, по нашему мнѣнію, былъ бы общій подъемъ развитія нашей химической промышленности.

III. Мѣсторожденія глауберовой соли <sup>1)</sup>. Въ природѣ глауберова соль встрѣчается въ морской водѣ, а также въ водѣ многихъ озеръ и источниковъ (горькихъ или соленыхъ), или же образуетъ самостоятельныя пластовыя залежи на днѣ высыхающихъ и высохшихъ морскихъ или озерныхъ бассейновъ, въ видѣ минерала *мирабилита*, по химическому составу  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ , кристаллизующагося въ моноклинноэдрической системѣ <sup>2)</sup>.

Залежи эти встрѣчаются въ природѣ какъ въ законченномъ видѣ, такъ и въ видѣ мѣсторожденій, образованіе которыхъ путемъ выщелачиванія атмосферными или подземными водами окружающихъ мѣсторожденіе породъ продолжается и по настоящее время. Къ первымъ мѣсторожденіямъ относятся залежи на днѣ совершенно высохшихъ бассейновъ, прикрытыя современными наносами или еще болѣе древними отложеніями; къ послѣднимъ—залежи на днѣ высыхающихъ озеръ, какъ, напр., Мухраванское, въ Тифлисской губ., или же залежь, образованіе которой продолжается и по настоящее время на днѣ Карабугазскаго залива въ Каспійскомъ морѣ.

По изслѣдованіямъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ въ 1894 и 1897 г.г., глауберова соль образуется въ средней части залива на пространствѣ около 4.000 кв. в. при средней глубинѣ дна на этой площади въ 6—7 саж., гдѣ поверхъ отложеній гипса залегаетъ пластъ *мирабилита*, мощностью около 1 фута и болѣе, образующійся зимою и лѣтомъ снова почти совершенно растворяющійся («періодическій минераль»).

Запасъ *мирабилита* въ одномъ только этомъ пластѣ оцѣнивался проф. Лебединцевымъ въ 9 милліардовъ пудовъ, между тѣмъ весьма вѣроятно, что слои гипса и сульфата на днѣ залива вслѣдствіе чередованія температурныхъ условій должны также чередоваться и что запасы глауберовой соли на днѣ

<sup>1)</sup> Имѣя цѣлью дать пояснительный очеркъ къ картѣ полезныхъ ископаемыхъ Европейской Россіи, обзоръ мѣсторожденій глауберовой соли охватываетъ лишь практически важнѣйшія литературныя указанія и не претендуетъ на исчерпывающую полноту.

<sup>2)</sup> Въ безводномъ состояніи сернокислый натръ (*сульфатъ*) представляетъ въ природѣ минералъ *тенардитъ*; въ соединеніи съ сернокислой известью ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4$ ) образуетъ минералъ *бровьятинъ* или *глауберитъ*, получающійся, подобно сульфату, какъ побочный продуктъ при содовомъ производствѣ, а въ соединеніи съ сернокислымъ магніемъ и подою ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ )—*астраганитъ*.

Карабугаза въ общей сложности должны превышать указанную выше цифру, даваемую Лебединцевымъ <sup>1)</sup>).

А именно, общее количество глауберовой соли, осаждающейся при понижении температуры въ Карабугазскомъ заливѣ, доходитъ до 36 миллиардовъ пудовъ (600 миллионновъ тоннъ) <sup>2)</sup>).

Однако, несмотря на громадные запасы глауберовой соли въ Россіи, отдѣльныя мѣсторожденія ея какъ въ Европейской, такъ и въ Азіатской Россіи геологически освѣщены весьма недостаточно. Поэтому, обзоръ мѣсторожденій мы предпочитаемъ вести территоріальный, указывая каждый разъ, что извѣстно по геологіи данного мѣсторожденія.

### Европейская Россія.

Полученіе глауберовой соли, какъ побочнаго продукта при вываркѣ поваренной соли въ Европейской Россіи, извѣстно на Леденгскомъ солеваренномъ заводѣ, близъ г. Тотмы, Вологодской губ., гдѣ развиты соленосныя отложенія пермской системы.

Въ 1903 г. на Леденгскомъ солеваренномъ заводѣ было добыто до 2.246 п. глауберовой соли при 10 рабочихъ и продажной цѣнѣ на промыслѣ—35 к. за пудъ <sup>3)</sup>).

Во многихъ источникахъ и озерахъ глауберова соль встрѣчается, кромѣ того, въ губерніяхъ Пермской, Астраханской, Ставропольской и Таврической и въ областяхъ Уральской, Кубанской и Терской, а также въ лиманахъ Курдіанъ, Бурнаусъ и Хаджи-Ибрагимъ, Аккерманскаго уѣзда, Бессарабской губерніи, Миклуха-Маклай указываетъ въдобавокъ, что налеты мирабилита выполняютъ трещины въ каменноугольныхъ доломитахъ и известнякахъ Жегулевскихъ горъ

<sup>1)</sup> Изв. Геол. Ком., 1915, № 6. Протоколы, стр. 280—282.

Подробныя свѣдѣнія о Карабугазѣ можно найти въ слѣдующихъ работахъ:

«Карабугазскій заливъ», ч. I. Изд. Мин. Земледѣлія, 1898 (работы Шпиндлера и Остроумова).

Шпиндлеръ. Изслѣдованія Карабугазскаго залива въ 1897 г. Метеорологич. Вѣстникъ, 1898 г., т. VIII, стр. 268—275.

Lebedinow. Physikalisch-chemische Untersuchungen des Karabugasbusens im Sommer 1897. Зап. Имп. Нов. Унив., т. 72, стр. 7—13.

Андрусовъ. Карабугазскій заливъ. Сельское хозяйство и Лѣсоводство, № 10, 1896.

Андрусовъ. Замѣтки о Карабугазскомъ заливѣ. Вѣстникъ Рыбопромышленности. № 5—6, 1895.

Andrussow. Der Adschidarja oder Karabugasbusen. Peterm. Mitteil., 1897, Heft II.

Курнаковъ. Зап. Мин. Общ. 1900, т. 38, стр. 26—27. Протоколы.

Курнаковъ. Горнозаводская газета, 1900, № 5.

Stalery. Der Karabugas. Naturwiss. Wochenschr., 1905, IV, 689—698

<sup>2)</sup> Андрусовъ, Н. И., Курнаковъ, Н. С., Лебединцевъ, А. А., Подкопаевъ, Н. И. и Шпиндлеръ, I. Б. Карабугазъ и его промышленное значеніе. Матеріалы для изученія производительныхъ силъ Россіи. 7. 1916, стр. 67. Въ этомъ же выпускѣ Н. С. Курнаковъ въ статьѣ «Объ условіяхъ образованія глауберовой соли въ Карабугазѣ» указываетъ, что «условія выдѣленія различныхъ соляныхъ осадковъ въ Карабугазскомъ заливѣ, морскихъ лиманахъ и соляныхъ озерахъ въ существенныхъ частяхъ связаны съ равновѣсными состояніями системы:  $2\text{NaCl} + \text{MgSO}_4 \leftarrow \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$ .

<sup>3)</sup> Сборникъ стат. свѣдѣній etc., изд. Горн. Уч. Комитета за 1903 г.



на Волгѣ, въ Самарской губерніи, происходя отъ испаренія грунтовыхъ водъ, содержащихъ сѣрнокислыя соли <sup>1)</sup>).

Г. Пушъ указываетъ также на мѣсторожденіе глауберовой соли въ Кѣлецкой губерніи, въ мѣстечкѣ Тучемпы, въ 10 в. къ сѣверу отъ Стопницъ, въ Стопницкомъ-же уѣздѣ <sup>2)</sup>).

Въ Пермской губерніи, въ Челябинскомъ уѣздѣ, насчитывается не менѣе 22 горькихъ озеръ, въ водѣ которыхъ содержится глауберова соль <sup>3)</sup>).

Въ Екатеринбургскомъ уѣздѣ Чупинъ <sup>4)</sup> указываетъ озера Калды и Чебакулъ съ содержаніемъ глауберовой соли.

Въ Астраханской губерніи сѣрнокислый натръ добывается изъ озеръ Бирючьего и Мал. Кордуанскаго. Кромѣ того, онъ встрѣчается въ озерахъ: Абдыръ, Кызылъ-Бурунъ, Шамбаъ, Ново-Найденномъ и Маштанъ-Гуйдукъ <sup>5)</sup>).

Въ Уральской области, по словесному сообщенію А. Н. Замятина и Н. Н. Тихоновича, глауберова соль встрѣчается въ водахъ многочисленныхъ озеръ, но анализовъ этихъ водъ не имѣется.

Въ Таврической губерніи глауберова соль добывается изъ соленыхъ озеръ и бассейновъ <sup>6)</sup>; въ видѣ выцвѣтовъ мирабилита вмѣстѣ съ другими солями встрѣчается около Алушты въ Крыму <sup>7)</sup>).

Палласъ, Георги, Гёбель, Германъ и Эрдманъ указываютъ для Астраханской губерніи и другія мѣстонахожденія глауберовой соли: окрестности озера Эльтонъ, Сарепты и ст. Лебяжинской <sup>8)</sup>).

Въ Ставропольской губ., вблизи Кумъ-горы, имѣется нѣсколько мелкихъ пересыхающихъ лѣтомъ горько-соленыхъ озеръ, содержащихъ и глауберову соль <sup>9)</sup>. На самой границѣ Ставропольской губерніи съ Кубанской областью извѣстно Сенгилѣевское озеро, воды котораго, выщелачивая нижнесарматскія породы <sup>10)</sup>, содержатъ, по анализу проф. Лащенко (Донской Политехникумъ), на 1.000 гр. воды—2.3905 гр. сѣрнокислаго натрія.

<sup>1)</sup> Миклуха-Маклай, М. Н. Замѣтка о налетахъ мирабилита въ Жегулевскихъ горахъ. Горн. Журн., 1890, IV, стр. 527.

<sup>2)</sup> Pusch, G. Geologische Beschreibung von Polen, 1836, II, S. 399.

<sup>3)</sup> Указатель мѣсторожденій полезныхъ ископаемыхъ Урала, составленный на 1913 г. Е. Н. Коротковымъ. Цитировано по выдержкѣ изъ него: «Минеральныя воды Урала» въ Запискахъ Урал. Общ. Любителей Естествознанія, т. XXXV, стр. 95.

<sup>4)</sup> Чупинъ. Словарь, Т. II, стр. 3. 1873.

<sup>5)</sup> Любавинъ, Н. Техническая химія, т. II, стр. 178—179. Въ озерахъ Б. Басняскомъ, Б. Малиновскомъ и Мал. Кордуанскомъ содержится и астраханитъ, а въ Шашинскомъ самосадочномъ озерѣ—тенардитъ.

<sup>6)</sup> Друцкій, Ф. Выморозки. Горнозав. Дѣло, 1910, стр. 170—171.

<sup>7)</sup> Миклуха-Маклай, М. Н. (I. c.).

<sup>8)</sup> Палласъ. Путешествіе, т. III, ч. II, ст. 182.

Georgi, I. G. Bemerkungen einer Reise, 1775, Bd. II, S. 782.

Goebel. Reise in die Steppen, 1837, II, Bd., S. 160.

Hermann. Ural Erzgebirge, 1789, I, S. 72.

Erdmann. I. Beiträge zur Kenntniss des Innern von Russland, I Bd., S. 94.

<sup>9)</sup> Баталинъ. Пятигорскій Край и Кавказскія Минеральныя воды, 1861, ч. II, стр. 146.

<sup>10)</sup> Юшкинъ. Озера Кубанской области при Ставропольской границѣ. Тр. Ставроп. Общ. для изученія С.-Кавк. Края, вып. II, стр. 5—9. 1912.

Гораздо болѣе извѣстны въ литературѣ озера Бол. и Мал. Баталпашипскія, Кубанской области, вмѣстѣ съ группой солончаковъ расположенныя въ 16 в. къ в. отъ ст. Баталпашипской и въ 45 в. отъ ст. Певинномысской, Владикавк. ж. д. По анализу Бейльштейна <sup>1)</sup>, въ 1 литрѣ разсола содержится при крѣпости ея въ 18° по Боме въ граммахъ:

Глауберовой соли . . . . .	292,28
Поваренной » . . . . .	48,34
Сѣрноокислаго магнія . . . . .	11,35

а кристаллы, выдѣляющіеся при наступленіи холоднаго времени, содержатъ 96,94% глауберовой соли, 1,49% NaCl, 0,87% MgSO<sub>4</sub>, 0,02 гипса и 0,88 гигроскопической воды <sup>2)</sup>. Озера Терской области съ глауберовой солью сосредоточены въ окрестностяхъ г. Пятигорска. Изъ нихъ извѣстны: 1) два озера Джамгатъ въ 7 в. отъ Пятигорска, въ водѣ которыхъ содержится и глауберова соль <sup>3)</sup>, 2) озера Бол. и Мал. Тамбуканъ, въ 10 в. отъ Пятигорска, у подножія Золотой Горы. Въ 100 ч. солей изъ нихъ, по анализу Ө. Шмидта, содержится 64,28% сѣрноокислаго натра <sup>3)</sup> и <sup>4)</sup>.

### Азіатская Россія.

Въ Азіатской Россіи наибольшее количество мѣсторожденій глауберовой соли извѣстно въ *Сибири*, гдѣ глауберова соль встрѣчается чаще всего въ источникахъ и озерахъ и гдѣ издавна производилась и производится ея добыча.

Въ *Туркестанѣ* и *Закаспійской области* извѣстны мѣсторожденія, совмѣстныя съ мѣсторожденіями каменной соли.

Въ *Закавказьѣ*, гдѣ добывается въ настоящее время значительная часть всей получаемой въ Россіи ежегодно глауберовой соли, мѣсторожденія этой послѣдней приурочены къ высохшимъ озерамъ.

### СИБИРЬ.

Въ *Сибири* мѣсторожденія глауберовой соли встрѣчаются какъ въ западной, такъ и въ восточной ея части.

Группа озеръ въ Барабинской и Кулундинской степяхъ, т. е. Тобольской и Томской губ., не содержитъ постоянныхъ залежей, но осаждаеть толстый слой поваренной соли съ пропластками глауберовой соли. Озеро Каменное въ Барабинской степи, Тобольской губ., составляетъ переходъ къ озерамъ собственно съ глауберовой солью (Горькое озеро). Въ Семипалатинской области извѣстны озера Аджи, Булатъ, Калга и Маялды. Наболѣе извѣстны озера Алтайскаго округа (Томской губ.)—числомъ 9, изъ которыхъ особенно примѣчательно озеро

<sup>1)</sup> Коншинъ, А. Изслѣдованія Баталпашипскихъ горькосоленыхъ озеръ. Мат. для геол. Кавказа, сер. 2, кн. 2, 1887, стр. 217—253.

<sup>2)</sup> Любавинъ, Н. Техническая химія, т. II, стр. 179.

<sup>3)</sup> Баталинъ, I. с., ч. II, 1861, стр. 144—145.

<sup>4)</sup> Өоминъ. Сборникъ анализовъ воды источниковъ Кавказскихъ мин. водъ, 1886, стр. 29.



Большое Мормышанское въ Кулундинской степи, въ 200 в. къ ю.-з. отъ г. Барнаула. Площадь озера по даннымъ детальной съемки 1897 г. равна 1.247.000 кв. саж. съ общимъ запасомъ глауберовой соли 144.000.000 пудовъ и тенардита въ 22.500.000 пудовъ.

Площадь, занятая солью, равна 69%, общей площади озера; толщина соли въ 60—100 с. отъ берега не менѣе 1 аршина, распредѣляющаяся точнѣе такимъ образомъ: на днѣ озера лежатъ «бузунъ» (глауберова соль), около 6 вершк. мощности; подъ бузуномъ залегаетъ «корка» или «соль» почти такой-же мощности (тенардитъ). Ниже идетъ слой глауберовой соли, перемежаемой съ иломъ («сагызъ»), до 7 вершк. мощностью, лежащій на темной илистой глинѣ («няшъ») <sup>1)</sup>. Кромѣ Бол. Мормышанскаго озера, глауберова соль находится въ озерахъ М. Мормышанскомъ, Душномъ, Горько-Соленомъ, Тонкомъ, Шульбинскомъ, Гниломъ, Сухомъ и Селитренномъ <sup>2)</sup>.

Озера эти питаются подземными источниками. Составъ тенардита изъ Бол. Мормышанскаго озера слѣдующій:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —99,26%,  $\text{NaCl}$ —0,18% и воды—0,69%. Составъ плотнаго «бузуна» (глауберовой соли):  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —42,89%,  $\text{NaCl}$ —0,62%, магнія и кальція—слѣды; воды—56,45%, т. е. бузунъ представляетъ *мирабилитъ* <sup>3)</sup>.

Добыча глауберовой соли производилась на Мормышанскихъ озерахъ въ Алтайскомъ округѣ на Маломъ съ 1875 г. по 1878 г. и прекратилась вслѣдствіе загрязненія, причемъ добыто было 257.877 п.

На Б. Мормышанскомъ озерѣ добыча шла регулярно съ 1878 г. по 1891 г., причемъ добыто было 1.593.629 п.

Затѣмъ добывалось примѣрно по 300.000 пуд. тенардита въ годъ (въ 1891 г.—371.320 п. глауберовой соли и, вѣроятно, тенардита вмѣстѣ) средствами Алтайскаго округа при цѣнѣ 3 к. за пудъ на мѣстѣ для содоваго производства на заводѣ Сольве (бывшемъ Пранга) въ Барнаулѣ. Добыча прекратилась за дальностью разстоянія отъ завода, правильнѣе, за отсутствіемъ современныхъ путей сообщенія <sup>4)</sup>.

Въ Акмолинской области, въ Кокчетавскомъ уѣздѣ глауберова соль добывается и по настоящее время въ озерахъ Оразъ-Улькунъ и Оразъ-Джарты-соръ.

Въ Тургайской области, по даннымъ Федотьева, сернокислый натръ добывали изъ озера Кайнлы-соръ <sup>4)</sup>.

<sup>1)</sup> Геологическое описаніе и полезныя ископаемыя района проектируемой Южно-Сибирской ж. д. И. Толмачевъ, Н. Тихоновичъ и В. Мамоновъ. (Алтайскій районъ. В. Мамоновъ, стр. 47—48. Литература).

<sup>2)</sup> Мѣстные жители въ Зап. Сибири называютъ «селитрой» глауберову соль, а горькую соль—«гуджиромъ». Горькія озера съ глауберовой солью носятъ также названіе «гуджирныхъ».

<sup>3)</sup> Лемпицкій, М. О соленыхъ озерахъ и соленомъ промыслѣ Зап. Сибири, Г. Ж. 1884, стр. 409—410.

Кокшелевъ, А. П. Боровыя соляныя озера и ихъ производства, Вѣстникъ Золото-промышленности, 1894, №№ 7 и 8.

Бобятинскій, А. Описаніе горныхъ озеръ Алтайскаго округа. Г. Ж., 1898, т. II, стр. 372—397.

Многочисленные анализы и подсчеты запасовъ глауберовой соли и тенардита.

<sup>4)</sup> Любавинъ, Н. Техническая химія, т. II, стр. 179.

Указанія на присутствіе глауберовой соли въ водѣ Каракумскихъ копаней Катыр-булакъ у подошвы песчаной дюны Наръ-кызылъ и копаней у подошвы горы Калмасть встрѣчаются у Гельмерсена и Шмидта <sup>1)</sup>.

Въ растворѣ послѣ кипяченія и выпариванія обѣихъ колодезныхъ водъ остаются на 100 частей минеральнаго состава:

	Наръ-Кызылъ	Калмасть
$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	до 22,560	35,149
$\text{K}_2\text{SO}_4$ . . . . .	» 2,260	2,537
$\text{NaCl}$ . . . . .	» 7,246	8,081
$\text{Na}_2\text{CO}_3$ . . . . .	» 9,727	5,018

Въ Енисейской области, въ Минусинскомъ районѣ глауберова соль содержится въ водахъ многихъ соленыхъ озеръ и получается изъ нихъ какъ побочный и часто нежелательный продуктъ при вываркѣ соли, или самосадкой.

Таковы: озеро Варчее (въ 5 в. отъ Енисея), гдѣ въ 1914 г. было добыто 10.400 пудовъ глауберовой соли; Алтайское на лѣвой сторонѣ Енисея, въ 12 в. отъ него, богатое глауберовой солью, зимой образующей кору на поверхности. Кора эта ломается для стеклянныхъ заводовъ <sup>2)</sup>.

Въ 1914 г. на Алтайскихъ заводахъ (съ Алтайскаго горько-соленого озера) Енис. обл. получено было 12.000 пуд. глауберовой соли <sup>3)</sup>.

Палласъ упоминаетъ еще одно озеро, дающее самосадочную глауберову соль, расположенное, повидимому, верстахъ въ 10 отъ Каменскаго перевоза (у р. Лугавки), по лѣвую сторону Енисея.

Занимаясь вопросомъ о происхожденіи озеръ глауберовой соли и отмѣчая фактъ нахожденія гипса въ окрестностяхъ нѣкоторыхъ озеръ Минусинскаго округа, Ф. Людвигъ допускаетъ возможность превращенія гипса помощью соды въ извѣстковый шпатъ съ образованіемъ глауберовой соли <sup>4)</sup>.

Въ Иркутской губерніи глауберова соль встрѣчается въ нѣкоторыхъ соленыхъ озерахъ между Ольхонской степной Думой и р. Амгой, осаждается на днѣ

<sup>1)</sup> Въ работахъ: Nöschel. Bemerkungen über die naturhistorischen Verhältnisse der Steppe zwischen den Fl. Or und Turgai, Kumak und Syr-darja. Mit einem Vorwort und Bemerkungen Von G. Helmersen. (Beiträge zur Kenntniss. des Russischen Reichs, XVIII, 1856, L. 119—186. Анализы К. Шмидта въ Bull. Ac. Sc., Petersburg, XXVIII, p. 364—379.

Цитировано по книгѣ: Н. Кассинъ: Гидрогеологическія изслѣдованія, произведенныя въ ю.-в. части Иргизскаго уѣзда въ 1913 г. Гидрогеол. изслѣдованія въ Степныхъ областяхъ. Отд. Зем. Улучш. Г. У. З. и З. 1914.

<sup>2)</sup> Геологическое описаніе и полезныя ископаемыя района проектируемой Южно-Сибирской магистрали. И. Толмачевъ. Минусинскій районъ, стр. 64—68.

<sup>3)</sup> Общій обзоръ главныхъ отраслей Горной и Горнозаводской промышленности. Особое приложеніе къ смѣтѣ Горн. Д-та на 1916 г., стр. 350.

<sup>4)</sup> Людвигъ, Ф. Къ происхожденію озеръ глауберовой соли Минусинскаго округа, Енисейской губерніи. Горн. Журн., 1904 г., т. IV, стр. 424—430.



этихъ озеръ и идетъ на стеклянные заводы <sup>1)</sup>; таковы озеро Добагатуи; Татчиранскія озера и пруды у Амги около Байкала <sup>2)</sup>).

Въ Забайкальской области извѣстны многочисленныя озера съ глауберовой солью. Назовемъ изъ нихъ:

1) *Селенгинское* озеро, въ 30 в. отъ Селенгинска, содержащее запасъ глауберовой соли до 50 милл. пуд. Соль добывается для стекляннаго завода;

2) *Киранское* озеро, оттуда глауберова соль добывается для содоваго завода (сухой солончакъ).

3) *Борзинское* озеро, въ рапѣ котораго послѣ выморозки содержится отъ 4,21 % до 25,25 %  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .

Въ окрестностяхъ Борзинскаго озера глауберову соль содержатъ «гуджирныя» озера Ганга-норъ, Мал. Цага-норъ, два оз. Эку-норъ, Хора-норъ, а между Борзей и Китайской границей два Чиндатскихъ озеръ.

Затѣмъ въ той-же области извѣстны озера: Убуду-норъ, Амыкей, Куказаръ, Адуги и др.

Почва этихъ озеръ глинистая, иловато-песчанистая, чрезвычайно вязкая, на которой на глубинѣ 4 вершковъ лежитъ пластъ сѣрноокислаго натра, или, какъ его называютъ здѣсь—«стеклеца» <sup>3)</sup>).

Кромѣ того, озеро Хандай, два озера Булгунда, озеро Халза-норъ <sup>4)</sup>, Частыя озера <sup>5)</sup>.

Въ западной части Забайкалья извѣстны озера Баргойскія (Цаганъ-норъ и Хойту-норъ), Бѣлое, Терме-норъ, Укуръ-норъ. (Соленость озеръ является въ результатъ выщелачиванія *потретичныхъ породъ, базальтовыхъ, гранитовъ и сіенитовъ*).

Въ 26 в. отъ Баргузина расположены озера съ глауберовою солью: Пупугай, Баргузинское (и Доронинское?), Урусинское, гдѣ добывали соль въ XVIII столѣтїи и даже доставляли ее прежде въ Петербургъ; Заге-норъ, маленькое озеро у Шилока въ 20 в. отъ Селенгинска; около Читы, Умукай-норъ (Вонючее озеро) и Цаганъ-норъ.

## ТУРКЕСТАНЪ.

Въ *Туркестанѣ* глауберова соль отмѣчается въ нѣсколькихъ мѣсторожденіяхъ:

1) близъ разрушеннаго хивинскаго форта *Котикъ-кала* <sup>6)</sup> въ 8 в. отъ Ходжа-Ніаса (соль-чистая, содержитъ небольшое количество песку и хлористыхъ соединеній);

<sup>1)</sup> Матеріалы по изслѣдованію Иркутской губ., стр. 62. Цитировано по Реутовскому. Полезныя ископаемыя Сибири.

<sup>2)</sup> Georgi, I. G. Geographisch-physicalische und naturhistorische Beschreibung des Russischen Reichs.

<sup>3)</sup> Титовъ, В. Замѣтка о мѣсторожденіяхъ цвѣтныхъ камней и соленыхъ озерахъ Перчинскаго края. Г. Ж. 1853, ч. II, стр. 425—427.

<sup>4)</sup> Титовъ, В. (I. c.). Горн. Журн., 1853, II, стр. 433—435.

<sup>5)</sup> Озерскій. Очеркъ геологическихъ и минералогическихъ богатствъ и горнаго промысла Забайкалья. СПб. 1861, стр. 88.

<sup>6)</sup> Кирѣевскій. Краткія наблюденія въ время путешествія по степямъ Центральной Азіи. Горн. Журн., 1837, кн. I, стр. 161.

2) близъ деревни *Самгаръ*, въ 25 в. къ в.-с.-в. отъ Ходжента въ видѣ пласта среди соленосныхъ породъ (Самаркандская область, Ходж. уѣздъ, Уральск. волость) <sup>1)</sup>.

А н а л и з ы:	Въ кристаллахъ.	Въ порошокѣ.
$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	97,85 %	83,67 %
$\text{CaSO}_4$ . . . . .	0,64	0,58
$\text{NaCl}$ . . . . .	0,06	0,24
$\text{Na}_2\text{CO}_3$ . . . . .	0,01	0,01
Нераств. вещ. . . . .	1,04	} 15,50
Воды гигроск. . . . .	0,40	

3) между станціями *Самнахъ* и *Акъ-Джунласъ* <sup>2)</sup>, къ востоку отъ дороги, гдѣ находится соляная залежь въ 60 кв. в., много слоевъ въ 2—3 д. толщиной. Образцы взяты изъ двухъ слоевъ. Соль содержитъ:

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	47.215 %
$\text{NaCl}$ . . . . .	2.718
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	48.500
Песку . . . . .	1.566

что соотвѣтствуетъ составу  $\text{Na}_2\text{SO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$ .

4, Недалеко отъ *ст. Акъ-Джунласъ* въ  $\frac{1}{4}$  в. отъ дороги и въ 10—12 в. отъ Аральскаго моря <sup>3)</sup>. Два соединяющихся другъ съ другомъ солончака въ 250—300 кв. с. Смѣсь поваренной соли и глауберовой съ кристаллами до  $1\frac{1}{4}$  д. длины.

Анализы изъ обоихъ солончаковъ:

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	57,26 %	47,82 %
$\text{NaCl}$ . . . . .	10,18	2,45
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	32,56	49,73

5) 65 в. отъ Джулека къ Перовску, въ 10 в. отъ ст. Сары-Чегана къ Джарты-Кумъ (т. е. около ж. д. станціи Соло-Тюбъ).

Площадь въ 30—40 кв. в. Сверху 0,5 дюйма соленой коры, по вкусу глауберовой соли; ниже 0,5 ф. кварцевый песокъ, пропитанный той же солью; ниже чистая, свѣтлая, почти прозрачная глауберова соль, очень твердая, въ 1 ф. толщины. По анализу содержитъ:

$\text{Na}$ . . . . .	42,4 %
$\text{H}_2\text{SO}_4$ . . . . .	58,8
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	2,0
Песку . . . . .	2,0

<sup>1)</sup> Михайловъ, А. Запасы каменной соли въ Самгарѣ и въ Бардымкульскомъ ущельѣ Горн. Журн., 1893, кн. 7. стр. 70. Вѣроятно, то же мѣсторожденіе указываетъ подъ № 361 горн. инж. А. Андреевъ, въ своемъ «каталогѣ полезныхъ ископаемыхъ Русскаго Туркестана». Остальныхъ мѣсторожденій изъ «Каталога», числомъ 3, не упоминаемъ, какъ неточно указанныхъ.

<sup>2)</sup> Пальмъ, Р. О нѣкоторыхъ соляныхъ округахъ въ степяхъ Туркестанской области. Военн. Мед. Журн., 1870, ч. 107, стр. 5—6.

<sup>3)</sup> Пальмъ, Р., л. с. Военно-Медиц. Журн., 1870, ч. 107, стр. 5—6.



## ЗАКАСПІЙСКАЯ ОБЛАСТЬ.

Въ *Закаспійской области* мѣсторожденія глауберовой соли приурочены къ в. побережью Каспійскаго моря; кромѣ того, глауберова соль встрѣчается и въ Мервскомъ оазисѣ.

Мы упоминали уже о запасахъ глауберовой соли на днѣ Карабугаза. Исслѣдованія Н. И. Подкопаева указываютъ еще и мощные выбросы весьма чистой глауберовой соли 13с.  $\times 2\frac{1}{2}$  арш.  $\times \frac{1}{2}$  арш. на узкой полосѣ берега Карабугаза, восточнѣе мыса Уллахъ, у крутого каменистаго навѣса. Верхніе слои выброса представляютъ изъ себя безводную сѣрнонатріевую соль (тенардптъ), пригодную для добычи. Озера на южномъ берегу Карабугаза, не доходя до мыса Умчалъ также давали пробу глауберовой соли <sup>1)</sup>.

По даннымъ Ф. Маевского <sup>2)</sup>, глауберова соль вмѣстѣ съ астраханитомъ встрѣчается:

1) въ озерѣ *Кули*, гдѣ отлагается слой поваренной соли въ 3—4 ф. толщиной. Въ верхней части слоя поваренная соль чистая, а въ нижней поваренная соль въ смѣси съ астраханитомъ, образующимъ нерѣдко прекрасные прозрачные кристаллы. Изъ астраханита добывается глауберова соль.

Запасъ поваренной соли—въ нѣсколько сотъ милл. пудовъ.

2) Залежи астраханита наблюдаются также близъ ур. *Молла-Кара* по устью Узбоя, гдѣ надъ слоемъ поваренной соли имѣется слой астраханита, толщиной въ 2—4 в. съ примѣсью поваренной соли.

3) Озеро *Кара-бада* на Красноводской Косѣ въ разстояніи 10 в. къ ю.-з. отъ Красноводска и 1 в. отъ берега моря.

Слой соли до 2 вершковъ представляетъ смѣсь пов. соль съ астраханитомъ. Запасы небольшіе.

4) Озеро *Булакъ* отлагаетъ поваренную соль съ содержаніемъ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —1,76 %.

5) Озеро *Китынь* —  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 0,7 %.

Въ *Мервскомъ оазисѣ* глауберова соль находится въ 8 в. отъ ст. Карабаты Закасп. ж. д. въ видѣ мощнаго, кристаллическаго, снаружи вывѣтреннаго осадка на днѣ глубокой котловины, окруженной песчаными буграми. По опыту Коншина <sup>3)</sup>, соль по качеству превосходная, свободная отъ постороннихъ примѣсей, а благонадежность мѣсторожденія не подлежитъ сомнѣнію.

## ЗАКАВКАЗЬЕ.

Въ *Закавказьѣ* глауберова соль извѣстна въ Тифлисской, Эриванской и Бакинской губерніяхъ <sup>4)</sup>. Въ Тифлисской губерніи мѣсторожденія глауберовой

<sup>1)</sup> Подкопаевъ, Н. И. Изъ отчета по поѣздкѣ на Карабугазъ въ 1909 г. Матеріалы для изученія производительныхъ силъ Россіи. 7. 1916, стр. 30—32.

<sup>2)</sup> Маевскій, Ф. Полезныя ископаемыя Закаспійской области, стр. 54—67 и 97—99. СПб. 1897.

<sup>3)</sup> Коншинъ. Мѣсторожденія полезныхъ ископаемыхъ въ Закаспійскомъ краѣ. Зап. Мнв. Общ., т. XXIV. 1888, стр. 35.

<sup>4)</sup> Меллеръ В. Полезныя ископаемыя и минеральныя воды Кавказа, стр. 197—202.

соли приурочены къ высыхающимъ или высохшимъ озерамъ Горійскаго, Тифлискаго и Сигнахскаго уѣздовъ, представляя иногда значительные запасы, поступившіе уже въ разработку (окр. Мухравани).

Озеро, расположенное въ окрестностяхъ с. Надарбазеви, на сѣв. склонѣ г. Квернаки, въ 13 в. на в. отъ г. Гори, въ *Горійскомъ уѣздѣ* доставляетъ въ сухое и жаркое лѣто соль, образующуюся на поверхности солончака.

Соль, по анализу Цейтлина, содержитъ:

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	76,21 — 76,37 %
$\text{MgSO}_4$ . . . . .	21,93 — 21,84
$\text{NaCl}$ . . . . .	1,50 — 1,58
$\text{Na}_2\text{CO}_3$ . . . . .	0,01 — 0,02
Мути . . . . .	0,04 — 0,06

По изслѣдованіямъ Сорокина, соль получается изъ водъ, выщелачивающихъ сарматскія породы окружающихъ озеро возвышенностей и стекающихъ въ него безъ стока <sup>1)</sup>).

Въ *Тифлисскомъ уѣздѣ* глауберова соль встрѣчается въ водахъ ряда озеръ въ ближайшихъ окрестностяхъ Тифлиса (Лисисъ-тба, Кюдинскомъ или Кумысскомъ) по правую и (Кукійскомъ, Илгуніани и Авлабарскомъ) по лѣвую сторону Куры.

Извѣстное *Мухраванское мѣсторожденіе* расположено въ 30 в. къ с.-в. отъ Тифлиса, близъ с. с. Мухравани и Уджармо.

Мѣсторожденіе представляетъ штокъ глауберовой соли, мощностью отъ 10,5 до 17 ф., отложившейся на днѣ высохшаго озера, въ результатъ выщелачиванія окружающихъ озеро сарматскихъ мергелей и песчаниковъ, и прикрытой песчанистой глиной, въ среднемъ 6 ф. толщиной <sup>2)</sup>). Обслѣдованная, на пространствѣ 12.000 кв. саж., глауберова соль Мухраванскаго мѣсторожденія представляетъ запасъ въ 11<sup>1</sup>/<sub>2</sub> милл. пудовъ.

Мухраванская соль отличается замѣчательной однородностью, она представляетъ почти химически чистый *мирабилитъ*, безъ всякихъ прослоевъ другихъ солей <sup>3)</sup>).

Анализъ сырой соли далъ слѣдующіе результаты <sup>4)</sup>:

$\text{Na}_2\text{SO}_4$ . . . . .	42,10%
$\text{H}_2\text{O}$ . . . . .	55,47
$\text{K}_2\text{SO}_4$ . . . . .	0,61
$\text{CaSO}_4$ . . . . .	0,27
$\text{SiO}_2 + \text{Fe}_2\text{SO}_4$ . . . . .	0,73
Орг. вещ. . . . .	0,92

<sup>1)</sup> Сорокинъ. Геол. опис. частей Гор. и Душетск. уѣздовъ, Тифл. губ. и Шаропанск. уѣзда, Кут. губ. (Мат. для геол. Кавк., 1879, стр. 54—56).

<sup>2)</sup> Гавриловъ Ѳ. и Симоновичъ С. Геологическія наблюденія въ области рѣчныхъ долинъ Юры и Алазани. (Мат. для геол. Кавказа, сер. 2, кн. 9, 1895 стр. 93—98).

<sup>3)</sup> Марковниковъ. Поѣздка въ Астрахань и на Кавказъ для изслѣдованія горькихъ соляныхъ озеръ. (Горн. Ж., 1885, т. II, стр. 219).

<sup>4)</sup> Штейнъ. О естественной глауберовой соли въ Тифлисской губ., въ пмѣніи Уджарма. Тифлисъ, 1881.



Добываніе глауберовой соли изъ Мухраванскаго мѣсторожденія производится на заводѣ А. П. Бахметева, достигая размѣровъ до 50—60 тысячъ пудовъ въ годъ. Самый процессъ добыванія вкратцѣ происходитъ слѣдующимъ образомъ. Изъ разносной выработки (рудникъ) на озерѣ соляной разсолъ послѣ очищенія во вспомогательныхъ бассейнахъ отъ грязи путемъ накачиванія поступаетъ въ верхній кристаллизаціонный бассейнъ. Въ бассейнахъ въ зимнее время происходитъ выпариваніе разсола и кристаллизація, иногда моментальная, дающая слой соли, до 1 арш. мощности. Изъ бассейна соль поступаетъ въ сушила—амбары, гдѣ вода удаляется изъ нея нагрѣваніемъ въ струѣ теплаго воздуха. Прежде употреблялось для той же цѣли прокачиваніе въ пламенныхъ печахъ въ желѣзныхъ чашахъ—сковородахъ.

Мухраванская соль идетъ, главнымъ образомъ, на Боржомскій стеклодѣлательный заводъ, въ Одессу, Туркестанъ и, по словамъ управляющаго заводомъ, въ Персію.

Остальныя мѣсторожденія глауберовой соли въ Тифлиской губ. сосредоточены въ окрестностяхъ *сел. Малхазовки* (ст. Сартачалы на Сигнахскомъ шоссе или Азамбури).

Въ 1 в. на ю.-в. отъ Малхазовки имѣется озеро Качалъ-тба, соль котораго содержитъ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —43,63%,  $\text{H}_2\text{O}$ —55,70%,  $\text{CaSO}_4$ —0,10;  $\text{MgSO}_4$ —0,15 и  $\text{NaCl}$ —0,16, т. е. почти чистый *мирабилитъ*.

Глауберова соль содержится также въ озерѣ Чаліани, въ 1½ в. къ с. отъ того же селенія. Значительные запасы глауберовой соли находятся въ видѣ залежи на днѣ озеръ Дидъ-Гареджела и Патара-Гареджела (Сахарисъ-тба), въ 6—7 в. къ югу отъ Сартачалъ и въ 16 в. отъ ст. Юра, Кахетинской ж. д.

Образованіе залежи обязано и здѣсь выщелачиванію весенними водами сарматскихъ породъ, на площади распространенія которыхъ расположены солончаковыя полувысохшія озера <sup>1)</sup>).

По даннымъ развѣдокъ В. Смирнова <sup>2)</sup>, *Гареджельское* (Азамбургское) мѣсторожденіе мирабилита представляетъ залежь на пространствѣ 17.500 кв. саж. озера Патара-Гареджела (Малое Гареджельское), прикрытую наносомъ, мощностью до 3 арш., состоящимъ изъ рѣчныхъ красноватобурыхъ или желтоватыхъ песчанистыхъ глинъ и темносѣраго вязкаго ила, сплошь пропитаннаго мелкими кристаллами мирабилита и сильно пахнущаго сѣрой.

Запасъ мирабилита на озерѣ *Мал. Гареджельское* (Патара-Гареджела) исчисляется г. В. Смирновымъ въ 4.908.750 пуд. мирабилита или около 2 милл. пуд. безводной сѣрно-натріевой соли, при мощности залежи въ 1 арш. и вѣсѣ куб. саж. въ 850 пудовъ <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Гавриловъ О. и Симоновичъ С. Геологическія наблюденія въ области рѣчныхъ долинъ Юры и Алазани. (Мат. для геол. Кавказа, сер. 2, кн. 9, стр. 114—117). Тифлисъ. 1895.

Меллеръ, В. Полезныя ископ. и минерал. воды Кавказа, стр. 199—200. Мѣсторожденія Млашехарисъ-тба (Сахари-тба) и Патара-Гареджела тождественны съ описываемыми Симоновичемъ и Гавриловымъ.

<sup>2)</sup> Смирновъ, В. Замѣтка объ Азамбургскомъ мѣсторожденіи глауберовой соли (мирабилита). Уральскій Техникъ, № 8, 1915.

<sup>3)</sup> Теоретическій вѣсъ 1 куб. саж. мирабилита равенъ 877,6 пуда при уд. вѣсѣ въ 1,84.

По даннымъ Симоновича <sup>1)</sup> и Гаврилова <sup>2)</sup>, мощность залежи глауберовой соли въ озерѣ Патара-Гареджела мѣстами свыше 5 арш. и запасъ ея на обоихъ солончакахъ равенъ при средней мощности въ 1 арш. и вѣсѣ 1 куб. саж. въ 850 п.—81.600.000 пудовъ, т. е. весьма значителенъ.

Последніе анализы мирабилита изъ озера Патара-Гареджела, приводимые В. Смирновымъ (л. с.) и произведенные въ лабораторіи Горн. Инст. Имп. Екатерины II дали слѣдующіе результаты: нераств. въ водѣ ост.—2,45%,  $H_2O$ —53,86%,  $Na_2SO_4$ —43,20%,  $CaO$ —2,45%;  $MgO$ —0,09%.

Въ *Синахскомъ уѣздѣ* В. Меллеръ (л. с., стр. 200) указываетъ два горько-соленыхъ озера Диди-тба и Патара-тба (Большое и Малое), содержаніе въ водѣ которыхъ глауберовой соли возможно, но пока не проверено.

Въ *Эриванской губ.* (Сурмалинскомъ уѣздѣ) глауберова соль указывается въ литературѣ въ двухъ мѣстностяхъ:

1) на днѣ высыхающаго озера *Ташъ-бурунъ* у сел. того-же имени, у подножія лавовыхъ потоковъ Бол. Арарата. Лѣтомъ въ озерѣ осаждается по берегамъ соль, въ которой вмѣстѣ съ углекислымъ и хлористымъ натромъ содержится 16,05% глауберовой соли; въ водѣ же озера содержится 10,36%  $Na_2SO_4$  <sup>3)</sup>.

2) У подножія г. *Чарсала* (къ ю.-з. отъ сел. Игдырь), близъ сел. Хошхабаръ: Халъдалу и Чарухчи, въ ущельяхъ Барборъ и Муспи-заго.

По даннымъ Бачевича, приведеннымъ у Меллера (л. с.), ущелье Барборъ сложено изъ трещиноватаго трахита; на стѣнкахъ трещинъ наблюдаются *налеты* глауберовой и поваренной соли.

Въ *Бакинской губ.* глауберова соль извѣстна въ Шемахинскомъ уѣздѣ:

1) въ высохшемъ озерѣ въ 6 в. на ю.-в. отъ почт. ст. Чайлинской у горы Кярда (Кѣланшинскій яръ-дагъ). Выветрившаяся соль содержитъ:  $Na_2SO_4$ —90,58%,  $MgSO_4$ —4,77%,  $NaCl$ —0,16,  $CaSO_4$ —слѣды, влажности—2,43%, мех. примѣсей—1,37%.

2) Въ 12 в. на ю.-в. отъ сел. Маразы въ мѣстн. Юванъ-дагъ въ лошинѣ Лези-дамеге-айхн. Соль изъ этого мѣсторожденія содержитъ  $Na_2SO_4$ —42,83%,  $CaSO_4$ —1,92%,  $MgSO_4$ —1,31%, воды—52,54% и механическихъ примѣсей—0,54%, по анализу Цейтлина.

3) По р. Пиръ-сагаты:

а) въ мѣстности Яздагъ-Исрафилъ-бей, гдѣ соль содержитъ  $Na_2SO_4$ —43,84%,  $CaSO_4$ —1,78%,  $MgSO_4$ —1,69%, воды—49,91%, механическихъ примѣсей—2,7%;

б) въ окр. сел. Маразы, въ 28 в. отъ него, въ мѣстности Колани-юрды (прав. б. Пиръ-сагата) и въ 30 в. отъ того-же селенія, въ ущельѣ Бежъ-дара, на кочевой землѣ Бехи-арабъ-казымъ-кишдагъ, подъ названіемъ Сюрюдже (лѣв. бер. Пиръ-сагата): Выветрившаяся соль изъ высохшаго озера (Сюрюдже)

<sup>1)</sup> Симоновичъ, С. Азамбургское мѣсторожденіе глауберовой соли (мирабилита) въ Тифл. уѣздѣ, Тифл. губерніи. Вѣстникъ Орошенія и Горн. Дѣла на Кавказѣ, 1900, № 13.

<sup>2)</sup> Гавриловъ О. и Симоновичъ С., л. с., стр. 116.

<sup>3)</sup> Абихъ, Г. О нѣкоторыхъ естеств. промѣз. долины Аракса. Г. Ж., 1849, ч. I, стр. 110—111. Цитировано по В. Меллеру.



содержитъ:  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —91,43%,  $\text{MgSO}_4$ —3,85%,  $\text{NaCl}$ —0,07%,  $\text{CaSO}_4$ —слѣды, влажности—1,73% и механическихъ примѣсей—2,47% <sup>1)</sup>).

Кислаковскій <sup>2)</sup> указываетъ мѣсторожденіе глауберовой соли въ с. Маразы, въ 30 в. отъ Шемахи и приводитъ анализъ соли, содержащей 81,28%  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Неточность указанія позволяетъ намъ думать, что дѣло идетъ о тѣхъ же Маразинскихъ мѣсторожденіяхъ, болѣе детально расчлененныхъ у Меллера.

IV. Общие выводы. Разсмотрѣвъ перечень извѣстныхъ намъ мѣсторожденій глауберовой соли въ Россіи, мы видимъ, что русскихъ мѣсторожденій вполне достаточно для удовлетворенія текущей потребности нашей промышленности въ глауберовой соли. Главнѣйшими районами и въ дальнѣйшемъ развитіи добычи глауберовой соли должны явиться по прежнему Кавказъ и Сибирь.

Наименьшій запасъ на Кавказѣ въ одной только Тифлисской губ. даетъ намъ цифру отъ 16½ до 81½ *милл. пудовъ* (озера Мухраванское и два Гареджелъскихъ).

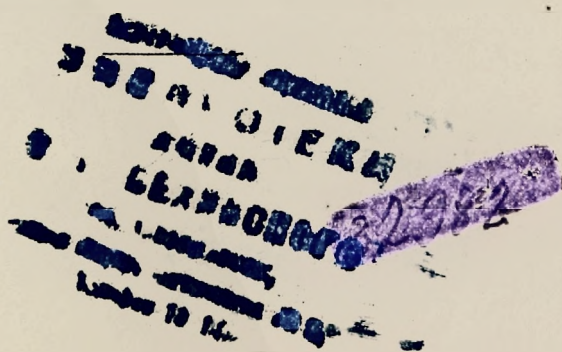
Извѣстный же намъ запасъ Алтайскихъ соляныхъ озеръ даетъ цифру въ 144 *мил. пудовъ*, не включая сюда цифры запаса глауберовой соли въ озерахъ Восточной Сибири.

Мы не ошибемся поэтому, сказавъ, что цифра въ 160 225 *милл. пудовъ*, т. е. около ¼ *милліарда пудовъ* выражаетъ лишь самую малую часть запаса мѣсторожденій глауберовой соли въ Россіи.

При этомъ мы совершенно оставляемъ въ сторонѣ настоятельно требующіе болѣе близкаго и спеціальнаго изслѣдованія громадныя запасы глауберовой соли на днѣ Карабугазскаго залива въ Каспійскомъ морѣ, достигающіе, какъ уже было сказано, по современнымъ исчисленіямъ 9 *милліардовъ пудовъ* въ одномъ только пластѣ и могущіе достигнуть 36 *милліардовъ пудовъ* при пониженіи температуры.

Кромѣ того, полученіе глауберовой соли въ русскомъ химическомъ производствѣ не поддается пока исчисленію, но, надо думать, не заставитъ себя ожидать—и будетъ производиться въ размѣрахъ, вѣроятно, гораздо болѣе обширныхъ, чѣмъ добыча глауберовой соли изъ ея естественныхъ мѣсторожденій.

Это обстоятельство не даетъ, разумѣется, основанія оставлять безъ вниманія разработку этихъ послѣднихъ.



<sup>1)</sup> Меллеръ, I. с.

<sup>2)</sup> Любавинъ Н. Техническая химія, т. II, стр. 178. Тамъ же упоминается объ анализѣ образца глауберовой соли, доставленной Кислаковскому изъ Тифлисской губ. изъ мѣстности между Тифлисомъ и Коджорами съ содержаніемъ  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ —92,57%,  $\text{CaSO}_4$ —2,04%,  $\text{MgSO}_4$ —2,49%,  $\text{NaCl}$ —0,31%,  $\text{SiO}_2$ —2,69,  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ —1,06%.

RECEIVED  
JAN 10 1964  
U.S. DEPARTMENT OF AGRICULTURE  
WASHINGTON, D.C.



# ЕСТЕСТВЕННЫЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ СИЛЫ РОССИИ.

Сборникъ состоитъ изъ шести слѣдующихъ томовъ:

- I. «Вѣтеръ, какъ двигательная сила».
- II. «Бѣлый уголь».
- III. «Артезіанскія воды».
- IV. «Полезныя ископаемыя».
- V. «Растительный міръ».
- VI. «Животный міръ».

## СОДЕРЖАНІЕ

### IV-го тома „Полезныя ископаемыя“:

Вып. 1. *Введеніе.*

- 2. *Желѣзо.*
- 3. *Марганецъ.*
- 4. *Хромъ.*
- 5. *Никкель.*
- 6. *Кобальтъ.*
- 7. *Мѣдь.*
- 8. *Серебро, свинецъ, цинкъ.*
- 9. *Ртуть.*
- 10. *Золото.*
- 11. *Платина и металлы платиновой группы.*
- 12. *Олово.*
- 13. *Вольфрамъ.*
- 14. *Ванадій.*
- 15. *Мышьякъ.*
- 16. *Сурьма.*
- 17. *Висмутъ.*
- 18. *Молибденъ.*
- 19. *Стрѣнный колчеданъ.*
- 20. *Ископаемые угли.*
- 21. *Графитъ.*
- 22. *Нефть и озокеритъ.*
- 23. *Сѣра.*
- 24. *Плавиковый шпатъ.*

Вып. 25. *Фосфориты.*

- 26. *Слюда.*
- 27. *Асбестъ.*
- 28. *Полевые шпаты.*
- 29. *Инфузорная земля.*
- 30. *Баритъ и витеритъ.*
- 30а. *Стронціанитъ и целестинъ.*
- 31. *Магнезитъ.*
- 32. *Бокситъ, криолитъ, алунитъ и друг. руды алюминія.*
- 33. *Драгоценныя и подѣлочные камни.*
- 34. *Селитра.*
- 35. *Каменная соль, соленыя озера, гипсъ.*
- 36. *Калійныя соли.*
- 37. *Глауберова соль.*
- 38. *Боръ.*
- 39. *Природныя газы.*
- 40. *Минеральныя воды.*
- 41. *Литій.*
- 42. *Радиоактивныя вещества.*
- 43. *Титанъ.*
- 44. *Селенъ.*
- 45. *Охры и краски.*

Выпуски, обозначенные курсивомъ, напечатаны и поступили въ продажу.

Напечатано по распоряженію Россійской Академіи Наукъ.

Непремѣнный Секретарь Академикъ С. Ф. Ольденбургъ.

## ДРУГІЯ ИЗДАНІЯ КОМИССІИ:

**Матеріалы для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.**

Печатаются въ видѣ отдѣльныхъ очерковъ и имѣютъ цѣлю въ ясной и доступной формѣ давать научное освѣщеніе и научную сводку нашихъ свѣдѣній по отдѣльнымъ вопросамъ природныхъ богатствъ Россіи. Изданіе этихъ очерковъ не ограничено какой-либо опредѣленной программой или порядкомъ выхода.

### **Монографіи.**

Имѣютъ цѣлю полное и систематическое описаніе отдѣльныхъ производительныхъ силъ и хозяйственныхъ статей Россіи. Включая въ себя и рядъ монографическихъ описаній самостоятельныхъ явленій въ области экономической жизни страны, это изданіе преслѣдуетъ основную цѣль дать полный систематическій обзоръ отдѣльныхъ отраслей народнаго хозяйства, начиная съ природнаго продукта и кончая его культурнымъ или промышленнымъ использованиемъ.

### **„Россія“.**

Это изданіе посвящено описанію Россіи по отдѣльнымъ ея районамъ, причемъ въ основу дѣленія на районы положены признаки экономическіе и отчасти естественно-историческіе. Изданіе состоитъ изъ вводнаго очерка и 22-хъ основныхъ томовъ, изъ которыхъ каждый обнимаетъ отдѣльный районъ Россіи, въ дополнительномъ же 23-мъ томѣ дается общій обзоръ всѣхъ районовъ. Каждый изъ томовъ распадается, въ свою очередь, на 17 главъ, сообразно 17 группамъ освѣщаемыхъ въ немъ вопросовъ. Всѣ эти главы выходятъ отдѣльными выпусками.

### **„Богатства Россіи“.**

Серія научно-популярныхъ очерковъ по вопросамъ производительныхъ силъ Россіи.

### **Отчеты о дѣятельности Комиссіи.**

Содержать краткія свѣдѣнія по отдѣльнымъ вопросамъ изученія производительныхъ силъ и отчеты объ экспериментальныхъ и полевыхъ изслѣдованіяхъ, произведенныхъ по порученію Комиссіи.

### **Извѣстія институтовъ физико-химическаго анализа и платиноваго и Московскаго отдѣленія Комиссіи.**

Содержать результаты научныхъ лабораторныхъ работъ этихъ Отдѣловъ Комиссіи.

Всѣ вышеперечисленныя изданія можно получать на складѣ К. Е. П. С. (Университетская наб., д. 1) и въ Академическомъ книжномъ магазинѣ (Б. Гостинный Дворъ, 18).