

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

---

# ЕСТЕСТВЕННЫЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЯ СИЛЫ РОССІИ.

ТОМЪ IV

==ПОЛЕЗНЫЯ ИСКОПАЕМЫЯ==

СОСТАВЛЕНЪ

ГЕОЛОГИЧЕСКИМЪ КОМИТЕТОМЪ.

37. ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ.



ПЕТРОГРАДЪ.

Царская Государственная Типографія, Гатчинская, 36.

1918.

РОССІЙСКАЯ  
АКАДЕМІЯ НАУКЪ.

КОМИССІЯ

по изученію естественныхъ  
производительныхъ силъ

РОССІИ.

---

Естественныя

производительныя

силы Россіи.

Сборникъ въ 6-ти томахъ.

Изданіе сборника «Естественныя производительныя силы Россіи» вызвано необходимостью произвести по возможности полный учетъ нашихъ природныхъ богатствъ, выяснить степень ихъ использованности и намѣтить пробѣлы нашихъ знаній въ области изученія производительныхъ силъ страны. Такимъ образомъ, непосредственная задача сборника заключается въ томъ, чтобы дать въ руки каждаго промышленнаго, общественнаго и государственнаго дѣятеля возможность получить необходимыя справки и свѣдѣнія—въ систематическомъ порядкѣ—о разныхъ сторонахъ естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.

Сборникъ состоитъ изъ шести слѣдующихъ томовъ: I. „Вѣтеръ, какъ двигательная сила“, II. „Бѣлый уголь“, III. „Артезіанскія воды“, IV. „Полезныя ископаемыя“, V. „Растительный міръ“ и VI. „Животный міръ“. Все изданіе составляетъ свыше 3000 страницъ и содержитъ много таблицъ, чертежей и картъ.

Согласно пожеланію Особаго Совѣщанія по оборонѣ Государства при Военномъ Министрѣ, на средства котораго издается настоящій сборникъ, въ первую очередь печатается томъ IV, значительная часть котораго уже отпечатана. Въ ближайшее время одновременно съ этимъ томомъ будетъ приступлено къ печатанію и другихъ томовъ. Всѣ тома будутъ выходить по мѣрѣ печатанія отдѣльными главами или нѣсколькими вмѣстѣ, причемъ по выходѣ послѣдняго выпуска будутъ даны титульные листы, указатель и оглавленіе. Все изданіе было рассчитано на годичный срокъ, но переживаемое тяжелое время и положеніе печати, къ сожалѣнію, не позволяютъ выпускать его съ предполагавшейся быстротой.

Изданіе печатается въ количествѣ 5000 экземпляровъ, изъ коихъ 500 предоставляются въ распоряженіе Академіи Наукъ, 2500 поступаютъ въ продажу только полностью (всѣ 6 томовъ) по подпискѣ, 1000 экземпляровъ—по отдѣльнымъ томамъ безъ подписки, но не иначе, какъ по выходѣ въ свѣтъ всѣхъ выпусковъ даннаго тома, и 1000 экземпляровъ—по отдѣльнымъ нумерамъ-выпускамъ, посвященнымъ отдѣльнымъ вопросамъ.

Въ виду рѣзко мѣняющихся условій печатанія, а также вслѣдствіе увеличенія объема сборника вдвое сравнительно съ предположеннымъ, для котораго былъ сдѣланъ первоначальный расчетъ, указанный въ первомъ изданіи проспекта, Совѣтъ Комиссіи вынужденъ подписую

плату повысить. Не считая возможнымъ въ настоящее время фиксировать цѣну изданія, Комиссія оставляетъ за собой право опредѣлить ее въ зависимости отъ себѣстоимости. Не преслѣдуя никакихъ матеріальныхъ выгодъ отъ этого изданія, Комиссія назначить цѣну на него, во всякомъ случаѣ не превышающую себѣстоимости (вѣроятно, около 30 р. безъ переплета и безъ пересылки), а если окажется возможнымъ, то и ниже ея. Пересылка и доставка—по стоимости.

Подписка на все изданіе принимается Книжнымъ Складомъ Академіи Наукъ (Петроградъ, Вас. Остр., Университетская наб., № 5, отъ 10 до 3 час., тел. 497-96), причемъ всѣ справки даетъ секретаріатъ Комиссіи (Петроградъ, Тучковъ пер., 18, кв. 6, тел. 278-10, отъ 11 до 4 час.). Подписная плата вносится: 10 руб. при подпискѣ, 10 руб. по выходѣ въ свѣтъ одного полного тома и остальная сумма по выходѣ слѣдующаго полного тома.

Отдѣльные тома и выпуски (въ количествѣ 1000 экз.) будутъ продаваться въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ безъ предварительной подписки по выходѣ ихъ въ свѣтъ. Цѣна будетъ опредѣлена въ зависимости отъ объема и количества чертежей. Наложеннымъ платежомъ не высылаются.

Книжнымъ магазинамъ дѣлается скидка въ размѣрѣ 15%, съ подписной цѣны.

## СОДЕРЖАНІЕ

### IV-го тома «Полезныя ископаемыя»:

- |  |  |
|--|--|
| <p>Вып. 1. <i>Введеніе</i>. Цѣна 60 коп.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 2. <i>Жельзо</i>. Цѣна 50 коп.</li><li>• 3. <i>Марганецъ</i>. Цѣна 30 коп.</li><li>• 4. <i>Хромъ</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 5. <i>Никкель</i>.</li><li>• 6. <i>Кобальтъ</i>.</li><li>• 7. <i>Мѣдь</i>. Цѣна 1 р. 20 к.</li><li>• 8. <i>Серебро, свинець, цинкъ</i>.</li><li>• 9. <i>Ртуть</i>. Цѣна 30 коп.</li><li>• 10. <i>Золото</i>.</li><li>• 11. <i>Платина и металлы платиновой группы</i>.</li><li>• 12. <i>Олово</i>. Цѣна 25 коп.</li><li>• 13. <i>Вольфрамъ</i>. Цѣна 30 коп.</li><li>• 14. <i>Ванадій</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 15. <i>Мышьякъ</i>. Цѣна 40 коп.</li><li>• 16. <i>Сурьма</i>. Цѣна 25 коп.</li><li>• 17. <i>Висмутъ</i>.</li><li>• 18. <i>Молибденъ</i>. Цѣна 30 коп.</li><li>• 19. <i>Сѣрный колчеданъ</i>.</li><li>• 20. <i>Ископаемые угли</i>.</li><li>• 21. <i>Графитъ</i>. Цѣна 70 коп.</li><li>• 22. <i>Нефть, асфальтъ, озокеритъ</i>.</li><li>• 23. <i>Сѣра</i>. Цѣна 40 коп.</li><li>• 24. <i>Плавиковый шпатъ</i>. Цѣна 30 коп.</li></ul> | <p>Вып. 25. <i>Фосфориты</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 26. <i>Слюда</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 27. <i>Асбестъ</i>. Цѣна 25 коп.</li><li>• 28. <i>Полевые шпаты</i>.</li><li>• 29. <i>Инфузорная земля</i>.</li><li>• 30. <i>Баритъ и витеритъ</i>.</li><li>• 30а. <i>Стронціанитъ и целестинъ</i>.</li><li>• 31. <i>Магнезитъ</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 32. <i>Бокситъ, криолитъ, алунитъ и друг. руды алюминія</i>.</li><li>• 33. <i>Драгоценныя и подѣлочные камни</i>.</li><li>• 34. <i>Селитра</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 35. <i>Каменная соль, солёныя озера, гипсъ</i>.</li><li>• 36. <i>Калійныя соли</i>.</li><li>• 37. <i>Глауберова соль</i>. Цѣна 25 коп.</li><li>• 38. <i>Боръ</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 39. <i>Природныя газы</i>. Цѣна 50 коп.</li><li>• 40. <i>Минеральныя воды</i>. Цѣна 1 р. 10 к.</li><li>• 41. <i>Литій</i>. Цѣна 20 коп.</li><li>• 42. <i>Радиоактивныя вещества</i>.</li><li>• 43. <i>Титанъ</i>.</li><li>• 44. <i>Селень</i>.</li><li>• 45. <i>Охры и краски</i>.</li></ul> |
|--|--|

## ГЛАУБЕРОВА СОЛЬ

А. Рябинина.

I. Практическое примѣненіе. Глауберова соль (десятиводный сѣрнокислый натръ или «сульфатъ» —  $\text{NaSO}_4 + 10\text{H}_2\text{O}$ ) употребляется въ промышленности при изготовленіи стекла и содовомъ производствѣ по способу Леблана, при полученіи нѣкоторыхъ натровыхъ солей изъ соответственныхъ калиевыхъ; при добычаніи сурьмы; идетъ на приготовленіе ультрамарина, гипосульфата и сульфатной целлюлозы;—въ красильномъ производствѣ при крашеніи хлопка нѣкоторыми дегтярными красками; въ прежнее время, кромѣ того, глауберова соль употреблялась въ качествѣ флюса при плавкѣ серебряноцинковыхъ рудъ на Алтаѣ. При раствореніи глауберовой соли въ водѣ, а еще лучше въ соляной кислотѣ, поглощается много тепла, почему глауберову соль можно примѣнять и для произведенія искусственнаго холода.

Хорошій сульфатъ можетъ содержать до 1% свободной сѣрной кислоты, до 0,3—0,5% NaCl и 0,1% Fe. Сульфатъ, которымъ пользуются для полученія зеркальныхъ стеколъ, готовится всегда въ свинцовыхъ чашахъ и изъ самыхъ чистыхъ матеріаловъ. Онъ не долженъ содержать больше 0,01—0,02% Fe <sup>1)</sup>.

Изъ сульфата, сплавляя его съ пескомъ и углемъ, можно получить растворимое стекло. На подобномъ же принципѣ основано полученіе изъ сульфата съ глиноземомъ и бокситомъ—алюмината натрія <sup>2)</sup>. Наконецъ, общеизвѣстно примѣненіе глауберовой соли, перекристаллизованной изъ раствора сульфата въ водѣ, въ медицинѣ, главнымъ образомъ, въ ветеринарной (въ аптечномъ дѣлѣ).

II. Добываніе. Добываніе глауберовой соли не отличается интенсивностью ни въ Россіи, ни въ другихъ странахъ; наибольшее ея количество получается попутно при производствѣ хлористаго калия изъ нерастворенныхъ остатковъ и прежде получалось при производствѣ соды по способу Леблана, какъ промежуточный продуктъ (разложеніе поваренной соли сѣрной кислотой). Въ настоящее время въ Германіи, являющейся главнымъ производителемъ сульфата, при изготовленіи калийныхъ солей получалось ежегодно болѣе 85.000 тоннъ на сумму болѣе 2 милл. марокъ; въ Англій за послѣдніе годы—болѣе 50.000 тоннъ ежегодно при полученіи соды <sup>3)</sup>.

<sup>1)</sup> Остъ, Г. Учебникъ химической технологіи. Москва, 1911.

Любавицъ, Н. Техническая химія, ч. II, стр. 178—189.

Вагнеръ, Р. и Финеръ, Ф. Химическая технологія, стр. 534. 1902.

<sup>2)</sup> Остъ, Г. Учебникъ химической технологіи. Москва, 1911.

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

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 солепосныхъ отложений около Аранхуеца, Сарагоссы и въ другихъ мѣстахъ долины р. Эбро <sup>1)</sup>.

Сравнительно съ Германіей и Англійей 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 Сибири.

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

1. Мухраванскій заводъ, близъ сел. Мухраванн, Тифл. губ., принадлежатій А. П. Бахметеву, гдѣ при одной 12-ти-силной паровой машинѣ и 13 рабочихъ добыто . . . . . 45.384 п.  
Продажная цѣна на промыслѣ—30 к. за пудъ.
  2. Промыслы Н. М. Сурина на озерахъ Оразъ-Улькунъ и Оразъ-Джарты-соръ, Кокчетавскаго уѣзда, Акмолинской обл., гдѣ на первомъ изъ озеръ добыто . . . . . 2.100 >
  3. Гуджирныя озера, арендуемая С. А. Новомѣйскимъ, въ Забайкальской области, въ Баргузинскомъ уѣздѣ, далн. . . . . 45.471 >
  4. Кпраскій солеваренный заводъ того же уѣзда, Забайкальской области, даль . . . . . 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 Балг. моря.	Чрезъ Германію.	Чрезъ Австрію.	Чрозъ 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 нормального 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, благоприятныя 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 моноклиноэдрической 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 Барабугазскаго 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 второй площадн 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 («периодическій минераль»).

Запасъ мирабилита въ одномъ только этомъ пластѣ оцѣнивался проф. Лебединцевымъ въ 9 миллиардовъ 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 сѣрниокислый натръ (*сульфатъ*) представляетъ въ природѣ минералъ *тенардитъ*; въ соединеніи съ сѣрвокислой известью ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4$ ) образуетъ минералъ броньяртитъ или *глауберитъ*, получающійся, подобно сульфату, какъ побочный продуктъ при содовомъ производствѣ, а въ соединеніи съ сѣрноводнымъ магніемъ и водою ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4 + 4\text{H}_2\text{O}$ )—*астраханитъ*.

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

А именно, общее количество глауберовой соли, осаждающейся при пониженіи 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 территориальный, указывая каждый разъ, что извѣстно по геологіи даннаго 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 солепосныя 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. Ислѣдованія 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. В. 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 лимановъ и соляныхъ озерахъ въ существующихъ частяхъ связаны съ равновѣсными состояніями системы:  $2\text{NaCl} + \text{MgSO}_4 \longleftrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{MgCl}_2$ .

<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 Чебакуль съ содержаниемъ глауберовой соли.

Въ Астраханской губерніи сѣрнокислый натръ добывается изъ озеръ Бпрючяго и Мал. Кордуанскаго. Кромѣ того, онъ встрѣчается въ озерахъ: Абдырѣ, Кызыль-Бурунѣ, Шамбаѣ, Ново-Найденномъ и Маштанъ-Гуйдукѣ <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 выпѣтговъ 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 мѣсторожений 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> Любавицъ, Н. Техническая хмія, т. II, стр. 178—179. Въ озерахъ Б. Баспнскомъ, Б. Малпновскомъ и Мал. Кордуанскомъ содержится и астраханитъ, а въ Шапшнскомъ самосадочномъ озерѣ—тенардитъ.

<sup>6)</sup> Друцкій, Ф. Выморозки. Горнозав. Дѣдо, 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> Баталивъ. Пятигорскій Край и Кавказскія Минеральныя воды, 1861, ч. II, стр. 146.

<sup>10)</sup> Юшкннъ. 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. Баталпашинскія, Кубанской области, вмѣстѣ съ группой солончаковъ расположенныя въ 16 в. къ в. отъ ст. Баталпашинской и въ 45 в. отъ ст. Певпниномысской, 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
Сѣрнокупслаго магнія . . . . .	11,35

а кристаллы, выдѣляющіеся при наступленіи холоднаго времени, содержать 96,94% глауберовой соли, 1,49% NaCl, 0,87% MgSO<sub>4</sub>, 0,02 гипса и 0,88 гипроскопической 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. Тамбукапъ, въ 10 в. отъ Пятигорска, у подножія Золотой Горы. Въ 100 ч. солей изъ нихъ, по анализу Ф. Шмидта, содержится 64,28% сѣрнокупслаго 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 Аджп, Булатъ, Калга и Малды. Наиболѣе извѣстны озера Алтайскаго округа (Томской губ.)—числомъ 9, изъ которыхъ особенно примѣчательно озеро

<sup>1)</sup> Коншинъ, А. Исслѣдованія Баталпашинскихъ 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> Фоминъ. Сборникъ анализовъ воды источниковъ Кавказскихъ мин. водъ, 1886, стр. 29.

Большое Мормышанское въ Кудундинской степи, въ 200 в. къ ю.-в. 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 лежитъ «бузунъ» (глауберова соль), около 6 вершк. мощности; подъ бузуномъ залегаеетъ «корка» или «соль» почти такой же мощности (тенардитъ). Ниже идетъ слой глауберовой соли, перемѣшанной съ пломъ («сагызъ»), до 7 вершк. мощностью, лежащей на темной илистой глинѣ («няшъ») <sup>1)</sup>. Кромѣ Бол. Мормышанскаго озера, глауберова соль находится въ озерахъ М. Мормышанскомъ, Душномъ, Горько-Соленомъ, Тонкомъ, Шульбшскомъ, Гниломъ, Сухомъ и Селптреномъ <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>3)</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, сѣрноокислый натръ добывали изъ озера Кайнды-соръ <sup>4)</sup>.

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

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

<sup>3)</sup> Лемпцкій, 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> Любавицъ, Н. Техническая химія, т. II, стр. 179.

Указанія на присутствіе глауберовой соли въ водѣ Каракумскихъ копаней Катырь-булакъ у подошвы песчаной дюны Наръ-кызыль 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-Кызыль	Калмасть
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	до 22,560	35,149
K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	> 2,260	2,537
NaCl . . . . .	> 7,246	8,081
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> . . . . .	> 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 Варчье (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, по видимому, верстахъ въ 10 отъ Каменскаго перевоза (у р. Дугавки), 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 известковый шпатель 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. Анализъ К. Шмидта въ Bull. Ac. Sc., Petersburg, XXVIII, p. 364—379.

Цитировано по книгѣ: Н. Каспьянъ: 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. Н. 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 Добагатуй; 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 озера.

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

Почва этихъ озеръ глинистая, иловато-песчанистая; чрезвычайно вязкая, на которой на глубинѣ 4 вершковъ лежитъ пластъ сѣрнокупслаго 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, базальтовъ, грамитовъ и сіенитовъ*).

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

## ТУРКЕСТАНЪ.

Въ *Туркестанѣ* глауберова соль отмѣчается въ нѣсколькихъ мѣсторожденїяхъ:

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

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

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

<sup>3)</sup> Титовъ, В. Замѣтка о мѣторожденїяхъ цвѣтныхъ камней и соленыхъ озерахъ Нерчинскаго края. Г. Ж. 1855, ч. II, стр. 425—427.

<sup>4)</sup> Титовъ, В. (I. c.). Горн. Журн., 1855, 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., 1857, кн. I, стр. 161.

2) близъ деревни *Самгаръ*, въ 25 в. къ в.-с.-в. отъ Ходжепта 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 гипрокс. . . . .	0,40	

3) между станціями *Самнахъ* и *Акъ-Джултасъ* <sup>2)</sup>, къ востоку отъ дороги, гдѣ находится соляная залежь въ 60 кв. в., много слоевъ въ 2—3 д. толщиной. Образцы взяты пзъ 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-Джултасъ* 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  $\frac{1}{4}$  д. длины.

Анализы пзъ обопхъ 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-Чеганакъ къ Джаргы-Кумъ (т. е. около ж. д. станціи Соло-Тюбъ).

Площадь въ 30—40 кв. в. Сверху 0,5 дюйма солевой 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. толщиной. 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. вѣж. А. Андреевъ, въ своемъ «каталогѣ полезныхъ ископаемыхъ Русскаго Туркестана». Остальныхъ мѣсторожденій изъ «Кагалога», числомъ 5, 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., I с. Военно-Медиц. Журн., 1870, ч. 107, стр. 6—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 каменстаго навѣса. Верхніе слои выброса представляютъ изъ себя безводную сѣрионатріевую соль (тенардитъ), 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 мпсл. пудовъ.

2) Залежи астраханита наблюдаются также близъ ур. *Молла-Кара* по устью Узоя, 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 *Китынъ* —  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 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 Тифлісской, Эриванской и Бакинской губерніяхъ <sup>4)</sup>. Въ Тифлісской 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. Мпн. 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. Надарбазевн, на сѣв. склонѣ г. Квернакц, въ 13 в. на в. отъ г. Горн, 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
Мутн . . . . .	0,04 — 0,06

По пслѣдованіямъ 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 (Лиспсъ-тба, Кюдинскомъ или Кумысскомъ) по правую и (Кукійскомъ, Илгуніанн 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 результатѣ выщелачиванія окружающихъ озеро сарматскихъ мергелей и песчаниковъ, и прикрытой песчанистой глиной, въ среднемъ 6 ф. толщиной <sup>2)</sup>. Облѣдованная, на пространствѣ 12.000 кв. саж., глауберова соль Мухраванскаго мѣсторожденія представляетъ запасъ въ 11½ 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 Алазанн. (Мат. для геол. Кавказа, сер. 2, кн. 9, 1895 стр. 93—98).

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

<sup>4)</sup> Штейнъ. О естественной глауберовой соли въ Тифлисской губ., въ имѣніи Уджарма. Тифльск., 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 ошпченія 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 нагреваніемъ въ струѣ теплаго воздуха. Прежде употреблялось для той же цѣли прокаливаніе 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.

Остальные мѣсторожденія глауберовой соли въ Тифлисской губ. сосредоточены въ окрестностяхъ *сел. Малхазовки* (ст. Сартачалы на Сигнахскомъ шоссе или Азамбурн).

Въ 1 в. на ю.-в. отъ Малхазовки имѣется озеро Качаль-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 Чалианн, 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 Сартачалы и въ 16 в. отъ ст. Юра, Кахетинской ж. д.

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

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

Запасъ мирабилита на *озерѣ Мал. Гареджелское* (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. Мѣстороженія Млашехарисъ-тба (Сахарн-тба) и Патара-Гареджела тождественны съ описываемыми Симоновичемъ и Гавриловымъ.

<sup>2)</sup> Смирновъ, В. Замѣтка объ Азамбургскомъ мѣстороженіи 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-Гареджега мѣстами свыше 5 арш. и запасъ ея на обоихъ солончакахъ равенъ при средней мощности въ 1 арш. и въсь 1 куб. саж. въ 850 п.—81.600.000 пудовъ, т. е. весьма значителенъ.

Последніе анализы мирабилита изъ озера Патара-Гареджега, приводимые В. Смирновымъ (л. с.) и произведенные въ лабораторіи Горп. Инет. Имп. Екатерины II дали слѣдующіе результаты: нераств. въ водѣ ост.—2,45%, H<sub>2</sub>O—53,86%, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—43,20%, CaO—2,45%; MgO—0,09%.

Въ *Симнахскомъ уѣздѣ* В. Меллеръ (л. с., стр. 200) указываетъ два горько-солепыхъ озера Диди-тба и Патара-тба (Большое и Малое), содержание 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 *Ташь-бурунъ* у сел. того-же имени, у подножія лавовыхъ потоковъ Бол. Арарата. Лѣтомъ въ озерѣ осажается по берегамъ соль, въ которой вмѣстѣ съ углекислымъ и хлористымъ натромъ содержится 16,05% глауберовой соли; въ водѣ же озера содержится 10,36% Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> <sup>3)</sup>.

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

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

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

1) въ выгошемъ озерѣ въ 6 в. на ю.-в. отъ почт. ст. Чайлинской у горы Кпрда (Кѣлашинскій яръ-дагъ). Вывѣтрившаяся соль содержитъ: Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—90,58%, MgSO<sub>4</sub>—4,77%, NaCl—0,16, CaSO<sub>4</sub>—слѣды, влажности—2,43%, мех. примѣсей—1,37%.

2) Въ 12 в. на ю.-в. отъ сел. Маразы въ мѣстн. Ювапъ-дагъ въ лоцинѣ Лезп-дамеге-айхп. Соль изъ этого мѣсторожденія содержитъ Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>—42,83%, CaSO<sub>4</sub>—1,92%, MgSO<sub>4</sub>—1,31%, воды—52,54% и механическихъ примѣсей—0,54%, по анализу Цейтлина.

3) По р. Пиръ-сагата:

а) въ мѣстности Яздагъ-Исрафилъ-бей, гдѣ соль содержитъ Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>—43,84%, CaSO<sub>4</sub>—1,78%, MgSO<sub>4</sub>—1,69%, воды—49,91%, механическихъ примѣсей—2,57%;

б) въ окр. сел. Маразы, въ 28 в. отъ него, въ мѣстности Боланп-юрды (прав. б. Пиръ-сагата) и въ 30 в. отъ того-же селенія, въ ущельѣ Белождара, на кочевой землѣ Бехна-арабъ-казымъ-кишлагъ, подъ названіемъ Сюрюдже (тѣв. бер. Пиръ-сагата). Вывѣтрившаяся 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 Ф. и Симоновичъ С., л. с., стр. 116.

<sup>3)</sup> Абпхъ, Г. О нѣкоторыхъ естеств. произв. долины Аракса. Г. Ж., 1849, ч. 1, 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>.

Кисляковскій <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 пзвѣстныхъ 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 Гареджелскихъ).

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 *миллиарда 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 мерѣ, достигающіе, какъ уже было сказано, по современнымъ печеленіямъ 9 *миллиардовъ пудовъ* въ одномъ только пластѣ и могущіе достигнуть 36 *миллиардовъ пудовъ* при понженіи 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 Кисляковскому 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,  $\text{F}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ —1,06%.

Выпуски, обозначенные курсивомъ, напечатаны и поступили въ продажу; вслѣдъ за ними выйдутъ изъ печати большіе выпуски: 8. «Серебро, свинець, цинкъ», 10. «Золото», 20. «Ископаемые угли», 22. «Нефть, асфальтъ, озокеритъ» и др.

---

## ДРУГІЯ ИЗДАНІЯ КОМИССІИ:

### Матеріалы

**для изученія естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.**

Печатаются въ видѣ отдѣльныхъ очерковъ и продаются въ Книжномъ Складѣ Академіи Наукъ (Петроградъ, Вас. Остр., Университетская наб., № 5, отъ 10 до 3 часовъ), наложеннымъ платежомъ не высылаются. Это изданіе не связано съ какой-либо определенной программой и выдвигаетъ на первую очередь въ болѣе гибкой и независимой формѣ отдѣльные вопросы, отвѣчающіе требованіямъ момента и военной техники.

### Отчеты

**о дѣятельности Комиссіи по изученію естественныхъ производительныхъ силъ Россіи.**

Включаютъ въ себя не только протоколы собраній, но и отдѣльныя поступающія заявленія или записки, а также результаты командировокъ и опытныхъ изслѣдованій. Печатаются въ небольшомъ количествѣ экземпляровъ и рассылаются бесплатно членамъ Комиссіи, а также промышленнымъ, общественнымъ и государственнымъ дѣятелямъ и учрежденіямъ по ихъ просьбѣ.

---

**Цѣна 25 коп.**