

П-1341

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
И УЧЕНЫЙ КОМИТЕТ МОНГОЛЬСКОЙ  
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

БҮХЕ КӨЛБӨӨТӨ УЛАСИЙ ДЭЭДЭ ЭРДЕМИЙН  
КҮРЭЭЛЭН БА БҮГЭДЭ НАЙРАМДАКА МОНГОЛ  
АРАД УЛАСИЙ ШИНЖИЛЖЕ УКААНИ КҮРЭЭЛЭН

551  
C 506

ТРУДЫ МОНГОЛЬСКОЙ КОМИССИИ · № 1  
MONGOL KOMISIYN ZOKIOOLUUD · № 1

В. А. СМЕРНОВ

ОТЧЕТ О РАБОТАХ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО  
ОТРЯДА МОНГОЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ 1926 г.

V. A. SMIRNOV

MONGOL IGSPIDIICIIN GIDROKIIMI ANGIIN  
1926 ONDO JABUULAGDASAN KӨDӨLMӨRIIN TUS

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
АКАДЕМИИ НАУК СССР  
ЛЕНИНГРАД · 1932

БҮХЕ КӨЛБӨӨТӨ УЛАСИЙ ДЭЭДЭ  
ЭРДЕМИЙН КҮРЭЭЛЭНГИЙН КӨБЛӨЛ  
ЛЕНИНГРАД · 1932 ОН



П-1341

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
И УЧЕНЫЙ КОМИТЕТ МОНГОЛЬСКОЙ  
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

БҮГЭ КӨЛБӨӨТӨ УЛАСИЙ ДЭЭДЭ ЭРДЕМИЙ  
КҮРЭЭЛЭН БА БҮГЭДЭ НАЙРАМДАКА МОНГОЛ  
АРАД УЛАСИЙ ШИНЖИЛКЭ УКААНИ КҮРЭЭЛЭН

ТРУДЫ МОНГОЛЬСКОЙ КОМИССИИ · № 1  
MONGOL KOMISIIN ZOKIOOLUUD · № 1

В. А. СМЕРНОВ

ОТЧЕТ О РАБОТАХ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО  
ОТРЯДА МОНГОЛЬСКОЙ ЭКСПЕДИЦИИ 1926 г.

V. A. SMIRNOV

MONGOL IGSPIDIICIIN GIDROKIIMI ANGIIN  
1926 ONDO JABUULAGDASAN KӨDӨLMӨRIIN TUS

ИЗДАТЕЛЬСТВО  
АКАДЕМИИ НАУК СССР  
ЛЕНИНГРАД · 1932

БҮГЭ КӨЛБӨӨТӨ УЛАСИЙ ДЭЭДЭ  
ЭРДЕМИЙ КҮРЭЭЛЭНГИЙН КӨБӨЛ  
ЛЕНИНГРАД · 1932 ОН

55  
-tamaq  
-gljukoza  
-ий—irindetyu  
-in  
топный сустав—qьзы  
-ьjraq  
-ваз  
-ий мозг—mee  
-ие нервы—ваз nervderi  
-термность—gomojterm-  
-k  
-ия—gomologija  
-огмон  
-ань—tytek  
-tek

ис. 468

гортань верхняя—ustynky ke-  
kirtek  
гортань нижняя—астьнькь ke-  
kirtek  
Граафов пузырек—Graaf ьjlaqь  
грамм—gramm  
грудина—teş  
грудная железа—emcek  
грудная клетка—keeden seek  
грудная кость—teş søegy  
губа—erin  
губа вентральная—ventral erin  
губа верхняя—ustynky erin  
губа дорсальная—dorsal erdi  
губа нижняя—астьнькь erin  
губы срамные—uurttar  
густой—qojuu



551  
С-506

П

Март 1932 г.

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР

Непременный секретарь академик В. Волин

Редактор издания В. Комаров

Технический редактор М. Барманский. Ученый корректор Е. Лепешинская

Сдано в набор 7 января 1932 г. — Подписано к печати 16 марта 1932 г.

23 стр. (5 фиг.)

Бум. 72 × 110. — 2 печ. л. — 50388 тип. зн. — Тираж 1000

Ленинград № 35029. — АНИ № 72. — Заказ № 57

Типография Академии Наук СССР, В. О., 9 линия, 12

Библиотека Казахского  
Академии Наук СССР

к. с. 88

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Оз. Успа-нур . . . . .	4
— Киргиз-нур . . . . .	7
Река Хола . . . . .	11
Оз. Айрик-нур . . . . .	11
— Дзери-нур . . . . .	12
— Хара-усу . . . . .	14
— Хара-нур . . . . .	15
— Дурга-нур . . . . .	16
— Цохер-нур . . . . .	18
— Урю-нур . . . . .	18

## GARÇIG

	Kudas
Uspa nuur . . . . .	4
Kirgis nuur . . . . .	7
Kolo gol . . . . .	11
Airig nuur . . . . .	11
Zeeren nuur . . . . .	12
Kara usa . . . . .	14
Kara nuur . . . . .	15
Durga nuur . . . . .	16
Cookor nuur . . . . .	18
Yri nuur . . . . .	18



ЛЕТОМ 1926 г. я принял участие в работах Монгольской экспедиции Академии Наук, в Геологическом отряде И. П. Рачковского. Мне было поручено обследовать большие озера Северозападной Монголии, почти неизвестные в гидрохимическом отношении. Краткие описания их имеются почти у всех путешественников, бывших в Монголии; Г. Н. Потанин приводит даже анализы воды трех из них, именно: Усва-нур, Киргиз-нур и Дзерен-нур, но специально монгольскими озерами до сих пор никто не занимался. Между тем, они представляют значительный научный интерес, так как занимают на континенте совершенно особое положение — лежат на сравнительно большой высоте и в типичной полупустыне.

Ввиду этого представлялось весьма желательным вновь и более подробно обследовать как вышеупомянутые озера, так и другие, находящиеся в этой части Монголии, тем более, что со времени производства анализов прошло почти 50 лет, и за этот период, по аналогии с другими озерами, следовало ожидать, что солевой состав воды должен был значительно измениться.

Прежде чем перейти к описанию монгольских озер, я останавливаюсь несколько на моем маршруте.

До границ Монголии от г. Бийска я следовал в отряде И. П. Рачковского. На перевале Ташанту я отделился и направился на Уланхом по дороге, хорошо известной по описаниям Г. Н. Потанина и других путешественников. В Уланхоме я приобрел верблюда и лошадей и нанял двух проводников-монголов при любезном содействии заведующего Уланхомским отделением Госторга И. Я. Мокина, за что считаю своим долгом принести ему здесь мою глубокую признательность.

17 июля я выступил из Уланхома на оз. Усва. Произведя на озере работы, отправился на юго-восток, перевалил через хребет Хан-хухей и вышел к оз. Киргиз-нур, которое обогнул с южной стороны. От Киргиз-нура я прошел на Айрик-нур; затем двинулся по направлению к соленому оз. Дзерен-нур и далее через хребет Хара-аргаинту к оз. Хара-усу; от этого озера взял на восток, переправился через р. Чона-харяху и вышел к оз. Хара-нур. Двигаясь вдоль западного берега этого озера и соединяющегося с ним оз. Дурга-нур, я достиг уртонского тракта, идущего от Кобдо на Улясутай, куда прибыл 22 августа, пробыв в пути несколько более месяца.



На основании приводимого ниже гидрохимического материала и произведенных во время экспедиции наблюдений, существующие в настоящее время озера Северозападной Монголии следует рассматривать как ничтожные остатки бывшего когда-то здесь обширного пресного бассейна, с поверхностью приблизительно около 50 000 кв. км, образовавшегося, вероятно, в период таяния ледников. Он выполнял бессточную котловину, ограниченную на севере хребтом Танну-ола, на северозападе хребтом Сайлюгем,



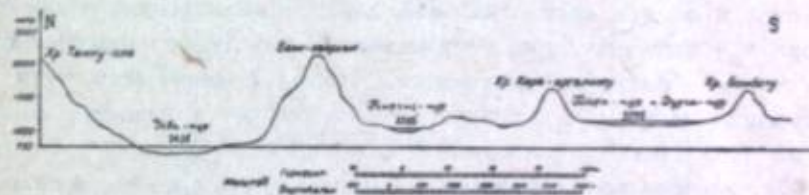
Фиг. 1. Карта озерной области Северозападной Монголии.

на югозападе и юге Монгольским Алтаем, а на восток высокой горной областью Хангай. Котловина эта является северозападной частью обширной впадины Центральной Азии, простирающейся от Хингана до Памира и от Хангая и Кентея до Тибетской возвышенности.

Каковы были точные границы этого бассейна, был ли он одним сплошным громадным озером, или внутренним морем, как Каспийское, или же он был расчленен на несколько отдельных частей, соединявшихся между собой проливами, наподобие больших американских озер, об этом мы определенно узнаем только впоследствии, когда будут произведены подробные гидрогеологические исследования этой озерной области.

По своему происхождению озера принадлежат к типу дислокационных и лежат в котловинах, которые произошли вследствие сбросов и других тектонических явлений. Они почти совершенно отделены друг от друга сравнительно невысокими горными цепями, идущими в направлении с востока на запад, носящими названия Хан-хухей или Хан-коко, Хара-аргалинту, Дурульджи и др., и, за исключением Усва-нур и Урю-нур, сообщаются между собой протоками.

Озера расположены на террасах, которые спускаются с юга на север, как показано на прилагаемом разрезе, и питаются реками, из которых наиболее значительные имеют направление с ВЮВ на ЗСЗ, параллельно пересекающим бассейн горными цепями, или по линиям складчатости.



Фиг. 2. Разрез по меридиану озерной области Северозападной Монголии.

Относительно глубины озер нет никаких сведений, но по имеющимся гидрохимическим данным можно предположить, что глубина их незначительна. Являясь бессточными, озера представляют собой резервуары, в которых собираются минеральные вещества, доставляемые текучими водами с окружающего громаднейшего гидрографического бассейна, вследствие чего скопившиеся в озерах и на дне высохших отшнуровавшихся котловин запасы солей, несомненно, должны быть велики и исчисляться многими миллионами тонн.

Всем озерным котловинам свойствен ландшафт типичной солончаковой полупустыни, переходящей местами, как, например, на берегах Киргизнура и Дурга-нура, в песчаную пустыню, даже с барханами. Это особенно бросается в глаза, когда попадешь в Северозападную Монголию со стороны нашего Алтая с его высочайшими борами, густо поросшими лиственницей и кедрами, с роскошной альпийской флорой на перевалах и с такими могучими поливодными реками, как Катунь. Растительность здесь ничтожна; лишь кое-где по северным склонам хребтов и в ущельях встречаются лиственницы; по большей же части суровые скалистые склоны гор едва прикрыты лишайниками, а глинистые и песчаные берега озер скудно поросли солянками, дерисуном и другими немногочисленными растениями, характерными для полупустыни, и пропитаны солями, которые выступают в виде белоснежных выцветов и местами покрывают поверхность почвы, подобно инею.

Климат озерной области сух до чрезвычайности. Осадков так мало, что озера усыхают на глазах старожилов с поразительной быстротой,



несмотря на то, что их питают наиболее крупные монгольские реки. Он имеет сверх того некоторые своеобразные особенности: нередко в июне или июле с севера, со стороны Танну-ола и Сайлюгема налетают сильнейшие шквалы и заносят ущелья и перевалы снегом, в котором замерзает и мелкий и крупный рогатый скот. Насколько сильны бывают такие шквалы, об этом свидетельствуют многочисленные выбеленные на солнце остовы крупных животных, гибнущих на берегах Усва-нур во время холодных ливней, даже не сопровождающихся выпадением снега. К концу лета равновесие атмосферы все более и более нарушается, и все ощутительнее становится контраст между холодной ночью и жарким днем, когда под действием почти отвесно падающих солнечных лучей каменистая почва сильно накаляется и воздух дрожит над ней, давая миражи. В такие дни приходит бора, т. е. песчаная буря, дающая знать о себе постепенно приближающимся гулом. Внезапно становится душно, поднимаются тучи пыли и закрывают солнце; скоро жгучий ветер переходит в ураган, и в воздухе летит не только песок, но и крупный гравий. Так продолжается несколько часов. Когда бора пройдет, ветер продолжает дуть с прежней силой еще некоторое время, затем меняет свое направление, переходит в северо-восточный, и температура воздуха падает, доходя ночью до нуля.

**Озеро Усва-нур.** Самым большим из описываемых озер и, вместе с тем, одним из самых соленых является оз. Усва-нур или Усуа, находящееся у подножья Танну-ола. Оно имеет поверхность около 2500 кв. км и в большой озерной котловине занимает наиболее низкое положение: уровень его на 400 м с лишком ниже уровня оз. Хара-усу.

Озеро настолько усохло, что вода его по содержанию солей превосходит воду Аральского и Каспийского морей; питается оно двумя сравнительно большими реками — Тесин-гол и Нарин-гол, протекающими по песчаной пустыне, ограничивающей его с востока. Помимо этих рек, в озеро впадает еще целый ряд потоков, сбегаящих с окружающих гор и пересыхающих по большей части уже вскоре после таяния снегов. Некоторые из них вырыли себе глубокие и широкие русла, сплошь загроможденные валунами и крупным галечником.

Особенно много таких высохших потоков было встречено мной по пути вдоль северного склона Хан-коко, круто поднимающегося над Усвинской котловиной. Один из них, Яргелингенсай, направляющийся к юго-восточному краю оз. Усва-нур, имеет в ширину не менее полкилометра и прорезал себе такое глубокое русло, что нам стоило больших трудов подняться с караваном на его правый, чрезвычайно высокий и крутой берег. Наиболее многоводный поток Харкра, берущий свое начало в ледниках, выбегая в Усвинскую долину, разветвляется на многочисленные арки и к осени также настолько пересыхает, что не достигает озера.

Окружающая озеро равнина представляет собой солончаковую пустыню, за исключением северного берега, имеющего некоторую растительность, и той части ее, которая прилегает к Уланхому и у подошвы гор

засеяна ячменем, покрыта великолепной густой травой и имеет несколько небольших пресных озер, заросших камышом.

По мере приближения к оз. Усва-нур, трава постепенно исчезает, появляется мелкая галька и щебень и сильно засоленные мочажинки. На самом берегу сухая белая корка соляных выцветов хрустит под ногами, и все углубления полны большими длинными кристаллами глауберовой соли. Горько-соленая вода озера довольно прозрачна и содержит значительное количество сульфатов, хлоридов и магниевых солей.

#### Анализ воды оз. Усва-нур

$$Уд. в. d_{15}^{15} = 1.0159$$

В 1 К° воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	18.7419 г
Хлора (Cl) . . . . .	6.4558 "
Серной кислоты (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	4.0677 "
Угльной кислоты (CO <sub>2</sub> ) карбонатной . . . . .	0.5720 "
Кремниевой кислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0221 "
Оксидов железа и алюминия (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0138 "
Оксид кальция (CaO) . . . . .	0.0304 "
" магния (MgO) . . . . .	1.3608 "
" калия (K <sub>2</sub> O) . . . . .	0.2638 "
" натрия (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	7.3759 "

Вычисленный на основании результатов анализа солевой состав воды оз. Усва-нур имеет следующий вид:

В 1 К° воды содержится:

Сернокислого натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	7.1404 г
Хлористого " (NaCl) . . . . .	6.6972 "
" магния (MgCl <sub>2</sub> ) . . . . .	3.2143 "
Углекислого натрия (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	1.1722 "
" калия (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.2372 "
Сернокислого кальция (CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.0738 "
Кремниекислого натрия (Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0449 "
Солей гуминов, кислот и др. . . . .	0.1619 "
	18.7419 г

Для анализа вода была взята с поверхности озера на южном берегу, километрах в 20 к востоку от устья р. Харкра.<sup>1</sup>

Грунт озера в мелких местах имеет темный цвет и консистенцию грязи и издает так же, как и вода в заливах, запах сероводорода; на отмелях он покрыт тонкой пленкой песчаного цвета, бактериального происхождения, которая на влажном песчаном берегу имеет розовую окраску.

<sup>1</sup> Определение сухого остатка воды оз. Усва-нур и воды других озер было любезно произведено В. А. Молевой по методу Н. Н. Ефремова в открытой платиновой чашке. В. А. Молевой за помощь выражаю мою искреннюю признательность.



Жители Уланхома утверждают, что грязь эта целебна и помогает при ревматизме. В местах более глубоких грунт хрящеватый и без запаха сероводорода. Все предметы, выброшенные волнами на берег (куски дерева, ветки, водяные растения) насквозь пропитаны солями. Берега многочисленных заливчиков покрыты высоким камышом. Озеро в некоторых направлениях кажется безбрежным, и даже в хороший бинокль не видно противоположного берега.

Усва-нур в непогоду очень бурно и прибоем своих волн создало на южном берегу высокие и длинные валы из галек и гравия. Несмотря на пустынную и почти полное отсутствие растительности, берега озера, тем не менее, посещаются монголами, и везде видны следы их пребывания.

Вопрос о принадлежности Усва-нур к тому же многоводному бассейну, к которому, несомненно, некогда принадлежали озера, соединенные в настоящее время протоками, еще не решен. Исследователи, посетившие эти места, не высказывают какого-либо определенного мнения по этому поводу. Некоторые данные, сообщаемые ими, говорят, однако, в пользу того, что между западной оконечностью хребта Хан-хухей, ограничивающего озеро с юга и горным массивом Харкрой существовал пролив, соединявший Усва-нур с Киргиз-нуром. Так, Г. Н. Потанин пишет: „На западе разграничение двух котловин не так решительно; западный конец хребта Тухтучен-нуру внезапно кончается мысом, и между ним и восточными отрогами высоких гор, лежащих в вершинах Харкры, скалистых и высоких гор нет: две котловины отделены здесь только посредством «дюриальджи» т. е. плоских и гладких перевалов“.<sup>1</sup>

Затем З. А. Лебедева, обследовавшая подробно в 1925 г. этот район, в своем предварительном отчете сообщает: „В площадь участка, захваченного в 1925 г., кроме края Харкринского массива входит еще хребет Тухтучен-шиль, являющийся продолжением хребта Хан-коко (Хан-хухей). Западный конец Тухтучен-шиль, понижаясь и расчлняясь постепенно на отдельные группы гор, кончается, не доходя до гор Харкринского массива и оставляет свободный проход между котловинами озер Усва-нур и Киргиз-нур.“<sup>2</sup>

От оз. Усва-нур я прошел на Киргиз-нур через хребет Хан-хухей по чрезвычайно живописному ущелью Коко-багчи-даба, поросшему лиственницей, принявшей под влиянием господствующих здесь сильных ветров удивительно уродливые, искривленные формы. Я перевалил хребет у подошвы Банн-хаирхана, относительно высоты которого существует неправильное представление. Г. Н. Потанин, а также Гранб полагают, что вершина эта переходит за линию вечных снегов. Я проезжал мимо в июле и снега не видел ни на одной из окружающих высоких гор.

<sup>1</sup> Г. Н. Потанин. Очерки Северозападной Монголии, в. I, 1881, стр. 299.

<sup>2</sup> См. „Северная Монголия“, I (Предварительные отчеты геологической, геохимической и почвенно-географической экспедиции о работах, произведенных в 1925 г., стр. 9).

**Озеро Киргиз-нур** представляет для геологов исключительный интерес, так как берега его сохраняют до сих пор явственные следы, позволяющие судить о бывшем уровне водного бассейна и о различных периодах его жизни. Оно сравнительно невелико; поверхность его занимает площадь около 1150 кв. км; в настоящее время оно является резервуаром вод, стекающих из озер Ачит-нур, Хара-нур и Хара-усу, в которые изливаются большие монгольские рр. Дзапхан, Хунгуй, Хобдин-гол и Буянту.

Я подошел к озеру с северозападной стороны, миновав ручей Аршан-гол, и спустился в его котловину у ручья Чона-долоха-булук, который в это время уже совершенно высох. Воду, более или менее пригодную для питья, мы нашли недалеко от него в колоде, выкопанном в песке, на глубине двух метров.

Берега Киргиз-нура голы и пустынные; солнцем выжжена почти вся растительность. Трава растет только там, где есть колодец или где почвенная вода поднимается близко к поверхности, — там она растет пышно, выше пояса. На гравии же и на осколках горных пород, обильно покрывающих берега, бегают только проворные монгольские ящерицы.

На берегах Киргиз-нура преобладает крупный гравий, но есть места, сплошь покрытые тонкими, весьма твердыми плитками глинистого песка; на них имеются мелкие растительные отпечатки, относительно которых специалисты не могли дать определенного заключения.<sup>1</sup>

Недалеке от ручья Чона-долоха из этих плиток и гравия нагромождены барьеры, которые усыхающее озеро оставляло в местах прибое волн. Таких свидетелей бывших когда-то береговых линий я насчитал около 25. Некоторые из них хорошо сохранились и представляют собой довольно высокие валы, другие же почти сгладились. Интервалы между ними колеблются от 4—5 до 30 м и соответствуют, может быть, колебаниям уровня озера. Берег в этом месте пологий, и валы тянутся друг за другом, приблизительно, на полкилометра. Если принять угол, образуемый здесь покатостью берега с поверхностью озера, равным 15°, то при вычислении окажется, что в озере испарился огромный слой воды, мощностью не менее 15—20 м, в очень короткое время, совершенно недостаточное для того, чтобы атмосферные осадки и ветер сгладили эти следы береговых линий.

Далее на юг берег постепенно поднимается и переходит в голую песчаную пустыню, усеянную щебнем. Километрах в 10—15 от Чона-долоха, у подножья гор, она ограничивается обрывистой террасой песчаного суглинка, отложения которого принадлежали некогда водоему Киргиз-нура. Отложения эти простираются в описываемом районе под песками до самого озера, выходят на дне его и придают волнам совершенно белый, молочный цвет. По направлению на юго-восток на берегах Киргиз-нура — господство песка, который навевается ветром с возвышенностей и покрывает обрывистые скаты их к берегу.

<sup>1</sup> Совершенно такие же плитки были найдены мной и на берегу оз. Усва-нур.



Километрах в 25—30 к востоку от Чона-долоха имеется еще колодец. Он вырыт вблизи озера на возвышенном песчаном берегу, усеянном острыми обломками горных пород, которые покрывают также дно озера и кое-где поросли водорослями. Волны озера имеют здесь темнозеленый цвет, а вода сильно щелочной вкус и совершенно непригодна для питья. В этом пункте мной была взята проба воды для анализа.

Анализ воды оз. Киргиз-нур

$$\text{Уд. в. д. } \frac{15^\circ}{15^\circ} = 1.0069$$

В 1 К° воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	7.5395 г
Хлора (Cl) . . . . .	1.3953 "
Серной кислоты (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	1.9080 "
Углекислоты (CO <sub>2</sub> ) карбонатной . . . . .	0.8061 "
Кремниевой кислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0069 "
Оксидов железа и алюминия (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0021 "
Оксид кальция (CaO) . . . . .	0.0110 "
" магния (MgO) . . . . .	0.4816 "
" калия (K <sub>2</sub> O) . . . . .	0.2447 "
" натрия (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	2.8749 "

Вычисленный на основании результатов анализа солевой состав воды оз. Киргиз-нур имеет следующий вид:

В 1 К° воды содержится:

Сернокислого натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	3.1067 г
Углекислого " (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	1.7657 "
Хлористого магния (MgCl <sub>2</sub> ) . . . . .	1.1376 "
" натрия (NaCl) . . . . .	0.9038 "
Углекислого калия (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.2299 "
Сернокислого кальция (CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.1681 "
Кремникового натрия (Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0140 "
Солей гуминовых кислот и др. . . . .	0.2137 "
	<hr/>
	7.5395 г

У колодца сохранилось шесть прибойных валов, — пять из них довольно высокие. Берег здесь вначале идет отлого, но затем начинает круто подниматься. Валы, образованные скалистыми обломками, засыпаются песками.

По дороге от колодца к устью р. Холы, срединяющей оз. Айрик-нур с оз. Киргиз-нур, в километрах в 5 на юг от небольшого островка на нем и встретил глубокую котловину, ограниченную обрывистыми толщами песчанистого суглинка, сильно размываемого потоками воды, которые прорезали в нем ряд глубоких каньонов. Глубина котловины не менее 50 м, а число прослоек весьма значительно. В верхних из них мною были найдены гнезда современных пчел, относительно которых А. В. Мартынов сообщает следующее.

„При помощи специалиста по *Hymenoptera*, Гуссаковского, удалось выяснить, что в песчанике имеются цилиндрические, слегка изогнутые домики. Постройки эти принадлежат одиночной пчеле *Chalicodoma* (Sepelt) sp. В домиках обнаружены высушенные личинки и корм их, состоящий из цветочной пыльцы (перга) в высушенном состоянии. Однако, жилища эти были покинуты пчелой, и в них поселилась оса *Pterochilus* (Klug) sp., из *Vespidae*, от которой сохранился и взрослый экземпляр, вынутый из домика.

Присутствие в домиках личинок жучка *Anthrenus* sp. говорит за то, что и осой эти гнезда были покинуты, и тогда уже завелись эти неприхотливые вредители. Когда здесь обитала *Chalicodoma*, несомненно, были и цветущие растения. Оставление гнезд вызвано, вероятно, высыханием, исчезновением цветов. Пришли осы, но и они существовали недолго“.

На основании этого вывода, сделанного авторитетным специалистом, следует заключить, что когда озеро стояло на высоком уровне, может быть на уровне верхних прослоек, кругом по берегам его вместо наблюдаемой теперь безжизненной пустыни расстилались зеленые луга, покрытые цветущими растениями, и что изменение климата, вызвавшее появление пустынного ландшафта, произошло совсем недавно; иначе, окислительные процессы, несмотря на сухость воздуха, разрушили бы совершенно органическое вещество оболочки *Chalicodoma*.

В нескольких километрах далее к востоку находится другая, тоже очень глубокая котловина, на дне которой имеются скопления выветрившейся глауберовой соли. Она лежала на поверхности большими комьями и выступала из под песка пластами.

Анализ соли

H <sub>2</sub> O . . . . .	0.50%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	94.73
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	1.40
NaCl . . . . .	0.28
FeCl <sub>2</sub> . . . . .	0.08
Нераств. остатка . . . . .	2.92
	<hr/>
	99.91%

Нерастворимый остаток содержит:

CaCO <sub>3</sub> + MgCO <sub>3</sub> . . . . .	0.37%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	0.02
Глины и песка . . . . .	2.53
	<hr/>
	2.92%

Соль выделялась при испарении бывшего здесь озера значительных размеров, простиравшегося до подошвы соседних гор и отшнуровавшегося от Киргиз-нура. Выходы соли почти занесены песком и, может быть в настоящее время уже исчезли. Так как первая котловина имеет тот же замкнутый характер, то и она была, следовательно, в свое время отделившимся водоемом, оставшимся же после полного испарения воды соли скрылись под песками.



Такова в недалеком будущем и участь Киргиз-нура, отделенного от этих котловин лишь незначительными буграми.

Действительно, усыхание Киргиз-нура, а также и других озер, идет вперед гигантскими шагами. Этому способствуют в связи с сухостью климата сильные ветры и известная разреженность воздуха, обуславливаемая высоким положением страны. О скорости усыхания этих озер в настоящее время мы можем составить себе представление, если сравним результаты анализов озерной воды, взятой 55 лет тому назад Г. Н. Потаниным и в 1926 г. мною.

А. Шамарин, производивший исследование воды, привезенной Г. Н. Потаниным, в Иркутской золотосплавочной лаборатории, получил для воды оз. Усва-нур 11.4012 г сухого остатка в литре; в воде, взятой мной, определено 19.04 г, т. е., концентрация солей за 50-летний период времени возросла более, чем в  $1\frac{1}{2}$  раза. Для Киргиз-нура А. Шамарин дает 2.453 г в литре; для моего образца получено 7.59 г. В этом озере концентрация солей за это же время увеличилась более, чем в 3 раза. Другими словами, в оз. Усва-нур за 50 лет испарилось воды почти столько же, сколько в нем имеется в настоящее время, а в Киргиз-нуре двойное количество.

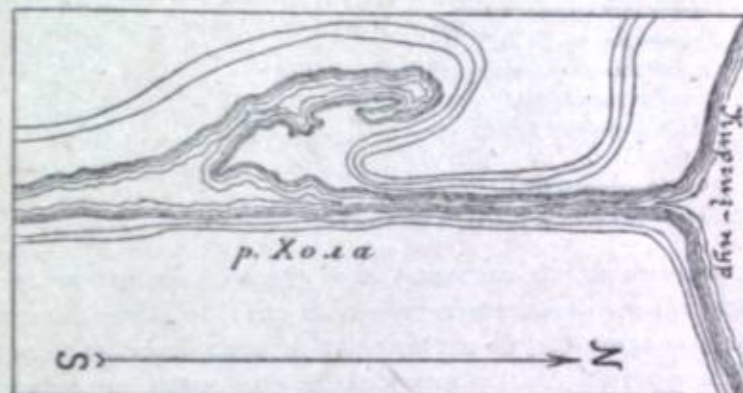
Помимо этих данных, полученных путем химического анализа, о скорости усыхания Киргиз-нура, мы можем вполне точно судить также на основании последних нивелировок, которые определяют в 34.14 м (16.3 саж.) разность между уровнями Киргиз-нура и небольшого Бага-нура, лежащего километрах в 7 к западу от первого и в свое время отделившегося от него. Г. Н. Потанин 50 лет тому назад определил эту разность всего только в 6.4 м (3 саж.). Следовательно, за это время уровень Киргиз-нура понизился более чем на 27.7 м (13 саж.) или на 28 м слишком, т. е. озеро усыхало в среднем почти на 0.5 м ежегодно; принимая это во внимание, мы должны допустить, что со времени последней нивелировки до 1926 г. оно должно было еще усохнуть минимум на 6 м. Отсюда, действительное понижение уровня Киргиз-нура должно быть не менее 34 м.<sup>1</sup>

Имея эти данные, мы можем теперь с большой долей вероятности предположить, что средняя глубина современного Киргиз-нура не превышает половины от этих 34 м. Это последнее предположение мы должны считать тем более вероятным, что концентрация солей могла увеличиться в озере в 3 раза за сравнительно короткий промежуток времени в 50 лет только в том случае, если оно не имело значительных глубин.

<sup>1</sup> С какой поразительной скоростью совершается испарение воды в пустынных областях Монголии, мы можем судить также на основании фактического материала, полученного мною во время Гобийской экспедиции Академии Наук 1928 г. Работая с испарителем в различных районах Монголии я получил числа для испарения воды с поверхности почвы, достигающие даже осенью, в августе мес. 14.5 мм в сутки, или 14 500 т воды с одного квадратного километра. Подробности будут приведены мною в отчете о Гобийской экспедиции.

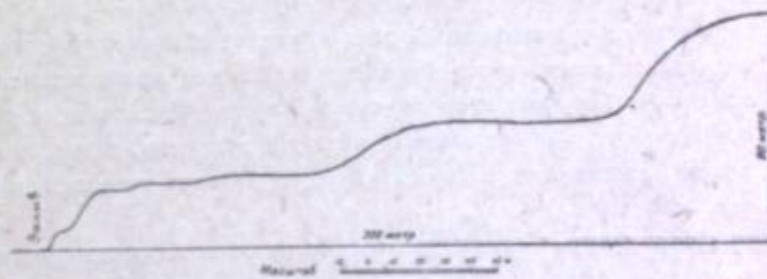
Хорошим указателем, как бы репером, дальнейшего изменения уровня Киргиз-нура может служить небольшой длинный островок вблизи его южного берега, появившийся над поверхностью воды в самое последнее время и возвышающийся над ней всего на несколько футов.

Река Хола при впадении своем в Киргиз-нур имеет не более 200—300 м (100—150 сажень) в ширину; течение ее медленное, а песчаные



Фиг. 3. Устье р. Хола.

берега обрывисты: в нескольких шагах начинаются уже глубокие места. Километрах в трех от своего устья Хола образует небольшой заливчик. Берега ее здесь высоки, не менее 90 м, и сложены из наносных образо-



Фиг. 4. Разрез берега и заливки около устья р. Хола.

ваний, которые развеваются ветрами и размываются водой. Некогда они были, конечно, значительно выше. В настоящее время, как это видно на прилагаемом разрезе, на берегах сохранились еще террасы и гряды щебня, образовавшиеся вследствие отступления воды при падении уровня Киргиз-нура.

Озеро Айрик-нур лежит всего в двух часах пути от устья р. Хола. Дорога к нему идет по голой степи, на поверхности которой обнажаются выходы сланцев, поставленных почти вертикально и идущих параллельно недалеко лежащему хребту. Озеро небольшое и мелкое; занимает про-



странство не более 120 кв. км. Вода в нем пресная и очень мутная; дно глинистое.

Анализ воды оз. Айрик-нур

$$У. в. d \frac{15^{\circ}}{15^{\circ}} = 1.0003$$

В 1 л воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	390.4 мг
Потери при прокаливании . . . . .	20.0 "
Кремнекислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	6.0 "
Оксиды железа и алюминия (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	2.3 "
Оксид кальция (CaO) . . . . .	10.5 "
Оксид магния (MgO) . . . . .	31.5 "
Хлора (Cl) . . . . .	46.4 "
Серникой кислоты (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	61.3 "
Углекислоты (CO <sub>2</sub> ) <sup>1</sup> / <sub>2</sub> связанной . . . . .	173.9 "

На северозападной стороне озеро имеет высокий крутой берег с двумя хорошо сохранившимися террасами, которые, также как и террасы на р. Холе, свидетельствуют о том, что в истории бассейна были два периода, когда уровень его оставался более или менее продолжительное время на одной высоте, может быть, вследствие обильного поступления вод с усиленно таявших ледников. Подобные же две террасы наблюдали Г. Н. Потанин в котловине Гашиун-нура, занимающего наиболее низкое положение между Хангаем и Нань-шанем и находящегося километрах в 750 к юговостоку. Верхняя терраса, по его словам, лежит метров на 40 выше уровня озера, переходит в степь и усеяна гальками, также как и вторая, лежащая несколько ниже.<sup>1</sup>

Югозападный берег низменный, покрыт кустарниками и лугами; здесь в озеро впадают и заносят его песком и илом две монгольские реки, Даапхан и Хунгуй, берущие свое начало в Хангае. Несмотря на то, что эти реки принадлежат к значительным по своей величине, воды, которую они обе вместе доставляют в Киргиз-нур, не хватает, чтобы компенсировать в нем испарение.

**Озеро Дзерен-нур.** Следующее озеро, которое я посетил, носит название Дзерен-нур. Оно соленое и лежит километрах в 30 на югозапад от Айрик-нура, на дне большой, глубокой котловины и окружено болотистыми сильно засоленными берегами. По размерам своим озеро невелико. В длину, повидимому, не превышает 10 км, а в ширину не более двух. На северовосточном берегу его находятся глинистые холмы, сильно размываемые водой. Они многочисленны, невысоки — от двух до 10 м, расположены отдельно друг от друга. Наверху одного из них, на самом высоком, в прослойках глин встречаются в изобилии кристаллы гипса, которые сопровождаются конкрециями в виде краснобурых корок. Озеро мелкое,

<sup>1</sup> Тангутско-тибетская окраина Китая и Центральная Монголия. Путешествие Г. Н. Потанина 1886 г., т. I, 1893, стр. 470.

но очень вязкое. Вся глина с холмов смывается в него и осаждается вместе с солями в виде грязи. Поверх ее незначительный слой концентрированного рассола, который содержит много хлоридов и сульфатов, имеет сильно щелочную реакцию и очень мутен от суспендированной глины.

Анализ воды оз. Дзерен-нур

$$У. в. d \frac{15^{\circ}}{15^{\circ}} = 1.1635$$

В 1 К° воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	198.6761 г
Хлора (Cl) . . . . .	89.0192 "
Серникой кислоты (SO <sub>2</sub> ) . . . . .	31.0634 "
Углекислоты (CO <sub>2</sub> ) карбонатной . . . . .	0.1991 "
Кремнекислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0138 "
Оксиды железа и алюминия (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sup>1</sup> . . . . .	0.0103 "
Оксид кальция (CaO) . . . . .	следы
" магния (MgO) . . . . .	9.6332 "
" калия (K <sub>2</sub> O) . . . . .	1.2390 "
" натрия (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	86.9813 "

Вычисленный на основании результатов анализа солевой состав воды оз. Дзерен-нур имеет следующий вид:

В 1 К° воды содержится:

Хлористого натрия (NaCl) . . . . .	145.2208 г
Серникой кислоты магния (MgCl <sub>2</sub> ) . . . . .	28.7634 "
" натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	22.1796 "
Хлористого калия (KCl) . . . . .	2.1737 "
Углекислоты натрия (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.4796 "
Серникой кислоты алюминия Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> . . . . .	0.0346 "
Кремнекислоты натрия (Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0280 "
	198.8797 г

На востоке и юговостоке озеро имеет по берегу топкие трудно проходимые болота. На северном же берегу среди сильно засоленного болота вытекает ключ совершенно чистой холодной воды с температурой 8.6° С (температура воздуха 17°).

На западном берегу озера, километрах в двух от большого „обо“ находится место добычи соли. Монголы добывают ее примитивным путем: выкапывают на берегу плоскую яму, вроде небольшого бассейна, напускают в него из озера соленого раствора и вычерпывают поваренную соль выделяющуюся летом при испарении, а зимой при замерзании рассола. Наряду с солью выделяется много тенардита и кристаллы глауберовой соли, достигающие 20—25 см длины.

Анализ тенардита

Воды . . . . .	0.21%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	97.71
NaCl . . . . .	2.03
Нерастворимого остатка . . . . .	0.45
	100.40%

<sup>1</sup> Солей железа — следы.



Поверхностная соль совершенно белая, нижний же слой ее окрашен примесями. Добываемая соль славится в Западной Монголии, имеет красноватый цвет и вывозится отсюда в большом количестве на верблюдах, которыми по берегу озера протоптаны глубокие тропы. По западному берегу рассола почти не имеется, вместо него густая вязкая грязь, по которой ходят почти до середины озера.

Со времени посещения озера Потаниным оно также сильно усохло. В настоящее время вода Дзерен-нура представляет собой концентрированный соляной рассол в  $20^{\circ}\text{Be}$ . По определению В. А. Молевой, она содержит в литре 231 г сухого остатка, по данным А. Шамарина, только 50.2 г.

**Озеро Хара-усу.** Далее мной была сделана остановка на берегу большого оз. Хара-усу, лежащего у южной подошвы горной цепи Хара-аргалинту. В системе описываемых озер оно занимает наивысшее положение. Именно, оно лежит на высоте 1186 м над уровнем моря и имеет поверхность около 1250 кв. км. В него изливаются две многоводные монгольские реки Хобдин-гол и Буяиту, и из него вытекает глубокая и стремительная Чона-харяха.

Берега озера в настоящее время подробно обследованы И. П. Рачковским, и поэтому я ограничусь сообщением лишь результатов анализа воды этого озера, так как до сего времени она еще не была исследована.

Вода Хара-усу пресная и очень мягкая, содержит незначительное количество сухого остатка, состоящего по преимуществу из углекислых щелочей и извести; хлоридов ничтожные следы. Вкус по сравнению с водой Айрик-нура превосходный.

#### Анализ воды оз. Хара-усу

$$\text{Уд. в. } d_{15^{\circ}}^{15^{\circ}} = 1.0001$$

В 1 л воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	112.0 мг
Потеря при прокаливании . . . . .	9.2 "
Кремнекислоты ( $\text{SiO}_2$ ) . . . . .	3.7 "
Оксидов алюминия и железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) . . . . .	1.6 "
Оксиды кальция ( $\text{CaO}$ ) . . . . .	30.5 "
" магния ( $\text{MgO}$ ) . . . . .	9.7 "
Хлора ( $\text{Cl}$ ) . . . . .	1.7 "
Серной кислоты ( $\text{SO}_2$ ) . . . . .	8.2 "
Угольной кислоты ( $\text{CO}_2$ ) $^{1/2}$ связанной . . . . .	74.2 "

В северо-восточном углу Хара-усу по направлению на восток, как я уже упоминал, вытекает полноводная р. Чона-харяха. На 42.6 км (40-верстной) карте показано, что она изливается тремя протоками, но это по данным И. П. Рачковского,<sup>1</sup> в настоящее время не соответствует действительности

<sup>1</sup> Частное сообщение.

Из трех рукавов сохранился один самый северный, почти совершенно заросший тростником. По пути Чона-харяха образует небольшое оз. Алык-нур, затем пробивает себе дорогу через гранитный массив и бежит быстрым, глубоким потоком по узкому скалистому ущелью. Пробежав километров 30 она впадает в большое оз. Хара-нур, которое протоком Татхен-теги соединяется с Дзапханом.

**Озеро Хара-нур** очень широко, но сквозь дымку тумана в бинокль можно все-таки различить противоположный берег и лежащие на нем горы. На темносиней поверхности его кое-где виднеются крошечные островки; берег местами заболочен и густо порос высоким камышом. Недалеко от места впадения Чона-харяхи на берегу возвышается сопка пирамидальной формы, заметная с далекого расстояния, а километрах в 15 далее на юг, к самому берегу подходят невысокие отроги гор.

Вода озера пресная и по сравнению с водой Хара-усу содержит вдвое более сухого остатка, состоящего, главным образом, из углекислых солей кальция и магния.

#### Анализ воды оз. Хара-нур

$$\text{Уд. в. } d_{15^{\circ}}^{15^{\circ}} = 1.0002$$

В 1 л воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	255.0 мг
Потеря при прокаливании . . . . .	17.2 "
Кремнекислоты ( $\text{SiO}_2$ ) . . . . .	4.0 "
Оксиды алюминия и железа ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3$ ) . . . . .	1.2 "
Оксиды кальция ( $\text{CaO}$ ) . . . . .	21.2 "
" магния ( $\text{MgO}$ ) . . . . .	22.8 "
Хлора ( $\text{Cl}$ ) . . . . .	15.8 "
Серной кислоты ( $\text{SO}_2$ ) . . . . .	21.0 "
Угольной кислоты ( $\text{CO}_2$ ) $^{1/2}$ связанной . . . . .	108.7 "

Вода для анализа была взята километрах в 25 к югу от устья р. Чона-харяхи.

Хара-нур, как показано на карте, является северной частью большого озера, вытянувшегося более чем на 70 км в меридиональном направлении. Южная часть его, как известно, носит название Дурга-нур и имеет соленую воду. Из расспросов встреченных монголов выяснилось, что береговая линия в настоящее время имеет совершенно иной вид, чем на карте, что в действительности озеро теперь состоит из трех частей, которые соединяются на востоке проливом на подобие Чона-харяхи. Средняя, меньшая часть, лежащая между Хара-нур и Дурга-нур, представляет собой длинное узкое озеро, шириною не более 3—4 км, носит название Гол-ха-нур и отделяется от Хара-нур длинной песчаной косой. Я прошел вдоль ее по направлению на восток около 10 км, но не достиг протока. О существовании последнего в свое время получил сведения Г. Н. Потанин; он дает ему даже название Хомо-гол или Хомо-холо и длину около 26.6 км



(25 верст),<sup>1</sup> но проводники мне называли его также Хола-гол, что по монгольски значит просто — проток.

От Гол-ха-нур до самой уртонской дороги, проходящей по южному берегу Дурга-нур, безводная пустыня, глинистая, яркокрасная поверхность которой покрыта трещинами, кочками и чахлыми кустиками дерисуна.

**Озеро Дурга-нур** тянется в направлении с севера на юг узкой полосой на протяжении не менее 30 км. По своим размерам оно значительно уступает озеру Хара-нур; противоположный берег его хорошо виден простым глазом. Озерная вода прозрачна, имеет щелочной вкус и не употребляется для питья. Соленость ее значительно превышает соленость воды Хара-нур, в виду чего мы должны заключить, что избыток воды, вливающийся через Чона-харяху в это озеро, уходит, главным образом, через проток Тактен-тели к Киргиз-нуру, в озеро же Дурга-нур поступает через восточный пролив лишь незначительная часть ее, вследствие чего вода озера сильно концентрируется. Здесь мы имеем аналогию с оз. Балхашом, восточная часть которого, отделенная сужением от западной, имеет соленую воду.

Вода озера содержит сульфаты, хлориды и углекислые щелочи, которые насыщают также и почву по его берегам.

#### Анализ воды оз. Дурга-нур

$$Уд. в. d_{15}^{15} = 1.0038$$

В 1 К° воды содержится:

Сухого остатка . . . . .	3.9920 г
Хлора (Cl) . . . . .	0.5330 "
Серной кислоты (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.8670 "
Угольной кислоты (CO <sub>2</sub> ) карбонатной . . . . .	0.6362 "
Кремнекислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0204 "
Оксиды алюминия и железа (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) <sup>2</sup> . . . . .	0.0017 "
Оксиды кальция (CaO) . . . . .	0.0129 "
" магния (MgO) . . . . .	0.2762 "
" калия (K <sub>2</sub> O) . . . . .	0.1931 "
" натрия (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	1.5189 "

Вычисленный на основании результатов анализа солевой состав воды оз. Дурга-нур имеет следующий вид.

В 1 К° воды содержится:

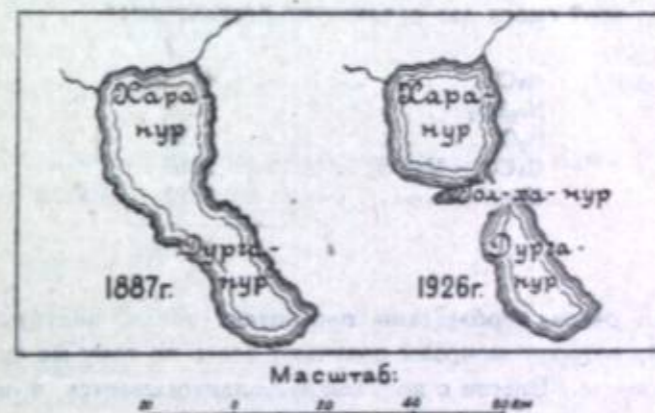
Углекислого натра (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	1.4081 г
Хлористого " (NaCl) . . . . .	0.8787 "
Сернокислого магния (MgSO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.8247 "
" натра (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.5254 "
Углекислого калия (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.1624 "
Кремнекислого калия (K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0524 "
Сернокислого кальция (CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.0313 "
" алюминия (Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0057 "
Солей гуминовых кислот и др. . . . .	0.1033 "
	3.9920 г

<sup>1</sup> Г. Н. Потанин. Очерки Северозападной Монголии, в. I, 1881, стр. 314 и 369.

<sup>2</sup> Солей железа — следы.

Вода для анализа была взята километрах в 10 к северозападу от уртона Дурга-нур.

Вдоль западного берега озера, недалеко от уртонского тракта тянется длинный узкий остров, непоказанный на карте; он возвышается над уровнем озера не менее чем на 4.5—6 м (15—20 футов). Ввиду этого, большое несоответствие в очертаниях береговой линии, нанесенной на карту и наблюдаемой теперь, с большой долей вероятности может быть объяснено не ошибкой топографов, а происшедшим изменением высоты уровня озера со времени составления 40-верстной карты.



Фиг. 5. Карта Хара-нур и Дурга-нур.

Для сравнения привожу очертания берегов в том виде, какой они имеют в настоящее время, и как они представлены на карте. На юго-востоке к Дурга-нур примыкают высокие песчаные дюны, или барханы — елисын-дабан, которые тянутся на восток от него непрерывной чередой на расстоянии более 10 км и составляют серьезную преграду на уртонской дороге, идущей из Кобдо на Улисутай.

Барханы около озера имеют вид гигантских подков, высотой не менее 20—25 м, с крутым обрывистым скатом на юго-восток. Барханный песок настолько плотен, что нога в нем совершенно не вязнет; песчаная поверхность покрыта извилистыми узорами, напоминающими водяную рябь. На гребнях и на пологих склонах барханов растет елисын-елюн — растение, имеющее тончайшее корневище, наподобие бичевки, которое стелется под самой поверхностью песка, метров на 20 и более.

Растительность около озера упорно борется с песками и ближе к нему барханы кое-где поросли травой. Далее от озера по направлению на восток они принимают несколько иной характер — они еще выше, но песок их значительно менее плотен, вследствие чего путь через елисын-дабан чрезвычайно тяжел и мучителен для вьючных животных.

У подножья барханов, почти на самом берегу озера, вблизи вытоптанной конями уртонской дороги, среди песков зеленеет трава, и путник



здесь может утолить жажду: стоит ему лишь выкопать в песке небольшую ямку. Уже на глубине 0.5 м, под незначительным слоем перегноя, показывается песок плывун, и выкопанное углубление через какие-нибудь 5—10 минут наполняется превосходной водой.

Километрах в пяти к югу от Дурга-нур находится небольшое озеро Цохер-нур, почти совершенно высохшее.

Озеро Цохер-нур занимает площадь не более 10 кв. км и окружено со всех сторон болотами; представляет собой в настоящее время серую смесь соли, песка и глины, пропитанную концентрированным раствором солей. Анализ этой смеси дал следующие результаты:<sup>1</sup>

NaCl . . . . .	40.13%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	2.23
H <sub>2</sub> O . . . . .	1.83
CaCO <sub>3</sub> +MgCO <sub>3</sub> . . . . .	24.89
Песка и глины . . . . .	30.82
	99.90%

Посреди озера верблюдами протоптана тропа, ведущая к месту добычи соли, которую монголы получают здесь по тому же способу, как и на Дзерен-нуре. Вместе с ней выкристаллизовывается в прекрасных больших кристаллах почти совершенно чистый тенардит.

#### Анализ тенардита

Воды . . . . .	0.04%
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> . . . . .	100.32 <sup>2</sup>
MgSO <sub>4</sub> . . . . .	0.15
Нерастворимого остатка . . . . .	0.04
	100.55%

Цохер-нур, расположенное в непосредственной близости от Дурга-нур и сравнительно невысоко над его уровнем, некогда составляло часть его и отшнуровалось при высыхании. Барханы наступают на него с севера и востока и заносят песком.

Озеро Урю-нур. Мною была исследована также вода Урю-нура или Ург-нура, находящегося в 80 км от оз. Усва-нур и Уланхома. Оно занимает совершенно обособленное положение в группе озер Северозападной Монголии и лежит в одной из самых глубоких котловин, не имея связи с другими озерами; площадь его около 240 кв. км. Берега его напоминают берега Киргиз-нура — они также голы и пустыны и усеяны щебнем и галькой. Вода его вследствие значительного содержания солей непригодна для питья.

<sup>1</sup> Анализ был любезно произведен В. А. Егоровым.

<sup>2</sup> Вычислено по SO<sub>3</sub>.

#### Анализ вод оз. Урю-нур

Уд. в.  $d_{15}^{15} = 1.0048$

В 1 К° водм содержится:

Сухого остатка . . . . .	5.0730 г
Хлора (Cl) . . . . .	0.7552 "
Серной кислоты (SO <sub>3</sub> ) . . . . .	1.7135 "
Угльной кислоты (O <sub>2</sub> ) карбонатной . . . . .	0.4611 "
Кремнекислоты (SiO <sub>2</sub> ) . . . . .	0.0133 "
Оксиды алюминия и железа (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) . . . . .	следы "
Оксид кальция (CaO) . . . . .	0.0157 "
" магния (MgO) . . . . .	0.8436 "
" калия (K <sub>2</sub> O) . . . . .	0.1102 "
" натрия (Na <sub>2</sub> O) . . . . .	1.3082 "

Вычисленный на основании результатов анализа солевой состав вод оз. Урю-нур имеет следующий вид:

В 1 К° водм содержится:

Сернокислого магния (MgSO <sub>4</sub> ) . . . . .	2.5189 г
Хлористого натрия (NaCl) . . . . .	1.2470 "
Углекислого " (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	1.1079 "
Сернокислого кальция (CaSO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.0381 "
Кремнекислого калия (K <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0342 "
Сернокислого натрия (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) . . . . .	0.0280 "
Углекислого калия (K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) . . . . .	0.0038 "
Солей гуминовых кислот и др. . . . .	0.0971 "
	5.0730 г

Из 8 обследованных мною озер 5 являются солеными. Два из них — Кургиз-нур и Дурга-нур, по большому содержанию карбонатов, ближе подходят к группе содовых озер, а Усва-нур, Дзерен-нур и Урю-нур вследствие значительного количества в воде магниевых солей должно причислить к горько-соленным. Хара-усу, Хара-нур, и Айрик-нур — пресные.

Для последних озер, соединенных между собой, как было уже упомянуто, протоками и имеющих сток от Хара-усу к Киргиз-нуру, существует ясно выраженная последовательность в изменении физических и химических свойств воды. Так, по мере стока, вследствие постепенно увеличивающейся концентрации от испарения возрастают удельный вес, сухой остаток, содержание хлора, SO<sub>3</sub>, MgO, и других составных частей, за исключением CaO, количество которой, наоборот, постепенно уменьшается под влиянием жизнедеятельности фито-планктона, ассимилирующего свободную углекислоту и способствующего, таким образом, выделению из воды углекислого кальция, а также вследствие других процессов физико-химического характера. На прилагаемой таблице приведены все эти константы, причем озера расположены в порядке их стока.



Таблица 1

Содержание составных частей в 1 К° воды в граммах

Озера	Уд. в.	Сухой остат.	Cl	SO <sub>4</sub>	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	Орган. вещ.
Хара-усу . . . . .	1.0001	0.1120	0.0017	0.0082	0.0037	0.0305	0.0097	0.0092
Хара-нур . . . . .	1.0002	0.2556	0.0158	0.0210	0.0040	0.0212	0.0228	0.0172
Айрик-нур . . . . .	1.0003	0.3905	0.0464	0.0613	0.0060	0.0105	0.0315	0.0200
Киргиз-нур . . . . .	1.0069	7.5395	1.3953	1.9080	0.0069	0.0110	0.4816	—

Наиболее интересным в гидрохимическом и гидрогеологическом отношении является оз. Киргиз-нур, так как в течение продолжительного периода оно служитместилищем вод, собирающихся с обширнейшего гидрографического бассейна. Через оз. Ачит-нур в него стекают воды с вершин Сайлюгема, к нему стремятся со своими многочисленными притоками многоводные Хобдин-гол (Кобдо) и Буянту, берущие свое начало на высочайших хребтах Монгольского Алтая, в него же катит свои мутные волны и Дзапхан — крупнейшая водная артерия Северозападной Монголии. Все эти реки несут с собой, особенно в дождливое время года, колоссальное количество минерального вещества, как во взвешенном состоянии, так и в виде растворенных солей. Вода, доставляемая этими реками, наполняет обширные промежуточные пресные озера и изливается затем через р. Холу в Киргиз-нур, где концентрируется настолько, что количество сухого остатка в настоящее время в воде этого озера почти в 70 раз превышает количество сухого остатка в воде Кара-усу, а содержание отдельных составных частей, например, серной кислоты, увеличивается почти в 250 раз, вследствие разнообразных химических процессов, которые претерпевают растворенные в воде соли. Ввиду этого не подлежит сомнению, что в самом озере и в окружающих его высохших глубоких впадинах скопились в течение времени значительные запасы минеральных веществ, о выходах которых на дневную поверхность было мною уже упомянуто при описании Киргиз-нура.

Для того, чтобы составить себе хотя бы некоторое представление об этих запасах, попытаемся вычислить приблизительно, на основании химических данных, количество солей, растворенных в воде Киргиз-нура, а также бывших в растворе в водах одного только Киргиз-нурского бассейна, причем за верхние границы его примем те несомненные и явственные волноприбойные знаки на скалах в виде вымоин и впадин, которые

обнаружила Г. Н. Потанин<sup>1</sup> на Бага-нуре, на высоте около 14.9 м (7 саж.) над его уровнем. Принимая среднюю глубину Киргиз-нура в 17 м (0.5 от вычисленных на стр. 10-ой 34 м) и определяя поверхность его в 1150 кв. км мы получим максимальный объем воды, содержащейся в его резервуаре, равный приблизительно 1955.10<sup>7</sup> куб. м. Так как по анализу вода этого озера содержит 7.5919 гр. солей в литре, то всего в этой массе воды должно содержаться 148.10<sup>9</sup> т минеральных солей.

Это количество солей, значительное по своей величине, все-таки на много меньше того, которое содержалось некогда в том многоводном бассейне, остатки которого представляют собой Киргиз-нур и небольшие, почти высохшие соленые озера, разбросанные кругом его, как то: Дзерен-нур, Бага-нур, Такильды и другие. Площадь этого усохшего бассейна определяется, согласно 42.6 км (40-верстной) карте, приблизительно в 16 000 кв. км, а бывшая глубина его, считая от настоящего уровня Киргиз-нура до волноприбойных знаков, по данным последней нивелировки должна быть не менее 50 м. Вычислив объем воды этого бассейна по формуле для усеченного конуса с верхним основанием в 1150 кв. км (поверхность Киргиз-нура) и нижним в 16 000 кв. км, получим объем, равный приблизительно 14 500 000 куб. км или 14.5 · 10<sup>14</sup> куб. м. Чтобы получить теперь весь первоначальный объем бассейна, мы должны к полученной цифре прибавить еще объем воды существующего Киргиз-нура, но объем этот сравнительно настолько ничтожен, что им можно пренебречь.

Если затем мы предположим, что первоначальное содержание солей в воде, заполнявшей эту котловину, было такое же, какое имеет в настоящее время пресное озеро Кара-усу, т. е. 112 мг в литре, или 112 гр в куб. м, то получим солевую массу, весом не менее 1624 · 10<sup>8</sup> т.

Сравнивая это громадное количество солей с тем, какое нами вычислено для современного Киргиз-нура, мы должны прийти к заключению, что главная масса солей погребена под песком в высших смежных с Киргиз-нуром котловинах.

Эта вычисленная нами солевая масса является, однако, в свою очередь незначительной, по сравнению с тем количеством солей, которые могли сконцентрироваться в Киргиз-нурской котловине, так как мы взяли самый низший уровень для первоначального пресного бассейна. Воды его могли подниматься и значительно выше, например, до уровня современного оз. Кара-усу, лежащего на 150 м над Киргиз-нуром, и соединяться, может быть, даже с водами Усвинского бассейна. В последнем случае числа для солевой массы получаются колоссально большие. Возможность же такого высокого стояния вод в этом озерном районе, а также и в других областях Монголии никоим образом не может быть совершенно исклю-

<sup>1</sup> Г. Н. Потанин. Очерки Северозападной Монголии, в. III, 1883, стр. 56.

<sup>2</sup> Вычислено по формуле для призм.



чена, так как по данным Г. Н. Потанина за 1884—1886 г., в Гашиунурской котловине, например, уровень воды поднимался некогда, по всей вероятности, до урочища Кобден-оботу, лежащего на 400 слишком м выше настоящей поверхности Гашиун-нура. На холмах этого урочища, сложенных из песчаника, Г. Н. Потанин нашел хорошо окатанную гальку, а очертания самих холмов имели такой вид „как будто бы они стояли на берегу озера, и на них накатывалась волна“.

„Вид этих холмов“, пишет далее Г. Н. Потанин, „внушал нам догадку, что некогда озеро простиралось до этого урочища“.<sup>1</sup>

Подробное гидрогеологическое обследование этого замечательного бассейна установит, конечно, вполне определенно прежний его уровень, а промер глубин, как оз. Киргиз-нура, так и других монгольских озер позволит точно исчислить имеющиеся в них запасы солей, которые в оз. Усва-нур, может быть, также очень значительны.

Озеро это, действительно, весьма богато солями, как это показывает анализ. В одном литре его воды, по аналитическим данным, содержится 19.04 г сухого остатка, что дает для одного только куб. км воды свыше 19 000 000 метрич. т.

Из этого солевого блока на долю

Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> приходится . . . . .	7 254 000 т
NaCl „ . . . . .	6 804 000 „
MgCl <sub>2</sub> „ . . . . .	3 265 000 „
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> „ . . . . .	1 191 000 „
K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> „ . . . . .	241 000 „
CaSO <sub>4</sub> „ . . . . .	75 000 „
Na <sub>2</sub> SiO <sub>2</sub> „ . . . . .	45 000 „
Прочих веществ приходится . . . . .	164 000 „
	<hr/> 19 040 000 т

#### ВЫВОДЫ

Резюмируя результаты гидрохимического исследования озерных вод и наблюдений, произведенных во время моей кратковременной поездки по озерной области Северозападной Монголии, приходим к следующим выводам:

1) большинство обследованных озер Северозападной Монголии принадлежит к типу соленых;

2) в озерах системы Киргиз-нура, соединенных протоками, замечается определенная закономерность в изменении физических и химических констант озерной воды, которые все постепенно увеличиваются от оз. Хара-усу к Киргиз-нуру, за исключением извести, содержание которой, наоборот, уменьшается;

<sup>1</sup> Тангутско-тибетская окраина Китая и Центральная Монголия. Путешествие Г. Н. Потанина 1884—1886 г., т. I, 1893, стр. 475.

3) средняя глубина озер незначительна;

4) высыхание водных запасов озерной области идет с такой большой скоростью, что за 50-летний период в Киргиз-нуре уровень воды понизился более, чем на 28 м;

5) главная масса из огромного запаса солей, выделившихся при испарении Киргизнурского бассейна, скрыта под песком в высохших озерных котловинах;

6) изменение климата Монголии, вызвавшее быстрое высыхание озер, произошло сравнительно недавно;

7) в истории Киргизнурского бассейна имели место два периода, когда уровень его в течение более или менее продолжительного времени изменялся медленно, вследствие чего образовались две хорошо выраженные террасы, наблюдаемые в устье р. Холы и на берегах Айрик-нура;

8) Хара-нур и Дурга-нур настолько усохли, что береговая линия их в настоящее время совершенно не соответствует нанесенной на 42.6 км (40-верстной) карте.



X  
40 1.  
Цена 85 коп.

Импрессионизм