Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Проф. М. Г. Курлов и д-р. А. И. Собкевич.

99193.

ОПЫТ КЛАССИФИКАЦИИ СИБИРСКИХ ЦЕЛЕБНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД,

СОГЛАСНО ХИМИЧЕСКОМУ ИХ СОСТАВУ.

Ученый Медицинский Совет при Отделе Здравоохранения Сибревкома.

ИЗДАНИЕ ТОМСКОГО ГУБЕРНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ГОСИЗДАТЕЛЬСТВА.
1921 Г.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Р. В Ц.—Томск.

Томск.
Народная Типография № 2.

553.7(c18)

ПРОВЕРЕНО
1958 г.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Проф. М. Г. Курлов и д-р. А. И. Собкевич.

99193

ПРОВЕРЕНО
1948 г.

ОПЫТ КЛАССИФИКАЦИИ СИБИРСКИХ ЦЕЛЕБНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД,

СОГЛАСНО ХИМИЧЕСКОМУ ИХ СОСТАВУ.

ИЗДАНИЕ ТОМСКОГО ГУБЕРНСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ ГОСИЗДАТЕЛЬСТВА.
1921 Г.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Главная
Библиотека.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Опыт классификации Сибирских целебных минеральных вод, согласно химическому их составу.

Проф. М. Г. Курлов, и д-р А. И. Собкевич.

Если кто поинтересуется вопросом о химическом составе Сибирских целебных источников и озер, то кроме общих, притом крайне скудных, данных он не получит никакого удовлетворительного ответа. Ему скажут, что Восточная Сибирь богата акратотермами и углекислыми источниками, в Западной же Сибири преобладают соленые, горькие, горько-соленые и грязевые озера, но ближайший химический состав большинства из них изучен крайне недостаточно. Из трехсот с лишним источников Восточной Сибири едва ли обследованы 10%, а из озер Западной Сибири процент химически исследованных еще гораздо меньше.

Надо добавить к тому же, что анализы эти так разбросаны в различных изданиях и учреждениях, что собрать и ознакомиться с ними простому врачу очень трудно, так как библиографических сборников и каталогов в этом направлении еще не существует. Библиографический материал собирается лишь теперь в бальнеологической секции Ученого Медицинского Совета при Сибздраве. Как бы слаба ни была эта первая попытка собрать бальнеологические данные о Сибирских целебных водах, материала накопилось уже столько, что первые шаги в разборе и классификации его становятся возможными и в настоящей работе мы и представляем первый опыт классификации Сибирских целесных минеральных источников и озер.

Собрав доступные печатные и рукописные анализы минеральных вод, нам пришлось прежде всего выбрать из них те, которые по своей обработке представлялись наиболее точными. Откинув сомнительные, а из повторных, более или менее точных, отобрав позднейшие, мы получили материал, который и использовали в данной работе, располагая всего 41 анализом.

Так как в отобранных химических анализах результаты исследований были выражены неодинаково, т. е. то в виде солей, то в виде окислов и ангидридов, то, наконец, в более современной форме, в виде ионов, то мы и перечислили их все по одному образцу, выразив анализы в виде ионов, процентных отношений ионных величин, в виде миллимолей и, наконец, в виде миллиграмм-эквивалентов и их процентов, т. е. мы избрали тот однообразный способ выражения химических анализов минеральных вод, который в настоящее время принят в Западной Европе.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Под влиянием успехов физической химии и главным образом, развития новейшаго учения о растворах и электролитической диссоциации солей согласно работам Vant Hoff'a, Ostwald'a и Arrenius'a, химики пришли к убеждению о необходимости выражать полученные при анализах данные в виде ионов (металлов и кислотных остатков). Будучи совершенно свободною от произвольнаго толкования полученных аналитических данных, и находясь в то же время в полном согласии с новейшими воззрениями на природу соленых растворов, такая форма выражения результатов анализов дает возможность врачу составить ясное и свободное от произвола представление о составе минеральных вод.

Широкой популяризации этого нового способа выражения аналитических данных при изучении минеральных вод не мало способствовало появление в 1907 г. описания немецких лечебных местностей „Deutsches Bäderbuch", обработанного целым рядом выдающихся ученых. Колоссальный труд перечисления всех прежних анализов на ионы был исполнен комиссией химиков под ответственным руководством Ginz'a и Grüngut'a, представителей аналитической лаборатории Fresenius'a в Висбадене. Основы, принятые для выражения аналитических данных в виде ионов, изложены в особой статье, помещенной в названном сочинении. К сожалению ни у меня, ни в университетской библиотеке этого основного труда не оказалось, а попытки выписать его из Петрограда, начиная с 1916 г., не увенчались успехом и в настоящей работе нам приходится очень осторожно подходить к вопросу о классификации источников, придерживаясь пока той классификации, проведенной на принципах немецкой, которая предложена химиком Садиковым, подробно изложенной в новейшем руководстве „Бальнеология практ. врача" Лозинского (ч. I стр. 91).

Приведя различные классификации минеральных вод, Садиков пишет, что в настоящее время ни одна из них не может считаться вполне удовлетворительной, всецело исчерпывающей химические особенности минеральных вод, поэтому он и позволяет себе остановиться на проэкте новой классификации. В основу ея положено, распределение минеральных вод на 3 основных категории: специфических, газовых и неспецифических; 2) дифференциация этих групп по степени минерализации, исчисляемой не по сухому остатку, а по сумме аналитически определенных анионов+катионов+недиссоциированных частей и газов. 3) дальнейшее подразделение по преобладанию анионов, исходя из ионпроцентов и по соотношению между отдельными анионами, между отдельным катионами и между анионами и катионами (ионные коэффициенты).

Специфическими водами называются такие, которые содержат достаточное количество того или иного бальнеотерапевтически ценного элемента, напр. железа, лития, мышьяка, иода, брома, сероводорода и т. д. Специфические воды далее могут быть характеризированы как воды специфические простые, специфические газовые, или специфические 1-ой, 2-ой, 3-ей и т. д. степени минерализации.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Газовые воды должны заключать в себе не менее 1,0 газа в литре воды. Они разделяются на простые газовые и на газовые различной степени минерализации и затем делятся по ионному составу.

Степень минерализации Садиковым вычисляется следующим образом. У каждой воды означается показатель минерализации $M^{n\cdot l}$, где n означает сумму граммов анионов, катионов, недиссоциированных растворенных частей и газов в 1 литре воды. Если n равно или меньше 1 и вода не относится к специфическим или газовым, то вода не считается минеральной. Если n равно или менее 2. то эта вода 1-ой степени минерализации; $M^{2,4}$ принимается как 2-ая степень, $M^{2,6}$ считается 3 ей степенью и т. д.

Вычислив степень минерализации, воду затем разделяют по химическому составу на основании процентного содержания в ней катионов и анионов. При определении принимаются во внимание процентные отношения, которые должны быть не ниже 40—50%, как по отношению анионов, так и катионов. При таком разделении различаются следующие семь групп, обозначаемых римскими цифрами: I) гидрокарбонатные с преобладанием HCO^3 свыше 40%. II) сульфатные, в которых SO^4 свыше 40%. III) хлоридные, где Cl выше 40%. IV) гидрокарбонатные—сульфатные, где процентное отношение HCO^3: SO^4 близки к единице. V) гидрокарбонатно-хлоридные—HCO^3:Cl—равно единице VI) сульфатно-хлоридные, где SO^4:Cl равно единице. VII) гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные, где HCO^3:SO^4:Cl равны, или более или менее близки друг другу.

Каждая из этих групп делится кроме того на подгруппы по преобладанию катионов на 1) натронную—Na% свыше 40%, 2) кальциевую—Ca свыше 40%. 3) магнезиальную —40%. 4) натронно кальциевую Na:Ca около 1, 5) натронно-магнезиальную, 6) кальциево-магнезиальную и 7) натронно-кальциево магнезиальную.

При таком разделении каждая минеральная вода может быть выражена особой классификационной формулой, содержащей указания на характер воды: специфическая, газовая и неспецифическая; на степень ея минерализации—$M^{n\cdot l}$, на принадлежность к той или иной химической группе—римские цифры и к той или иной подгруппе—арабские цифры Приведем для примера некоторые формулы Сибирских источников: Аршан-Тункинский—M_2 I, 2, т. е. вода неспецифическая 2-ой степени минерализации, гидрокарбонатно известковая. Озеро Карачи M_{555} VI, 1 вода неспецифическая, 555 степень минерализации, сульфатно-хлоридно натронная и т. д.

Такова классификация, поддерживаемая В. О. Садиковым. Д р Лозинский указывает, однако, что при современном научном состоянии бальнеологии, как бы точно ни были обоснованы ионные формулы, для практических врачей они, все же, предоставляют некоторые неудобства. Врачи, воспитанные на представлении о действии на организм не ионов, а солевых растворов, невольно от ионных формул обращаются к солевым для выяснения фамракологического действия того или иного источника. Эти соображения и заставили Лозинского в своей новейшей

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

бальнеологии практического врача упростить классификацию минеральных вод, основывая ее, как он говорит, не столько на химических принципах, а в связи с действием этих вод на организм человека. Свою классификацию он представляет в следующем виде:

I) безразличные воды (акратотермы и акратопеги).

II) специальные 1) сернистые (сульфгидратные)
2) железистые
3) мышьяковистые
4) литиевые
5) радиоактивные

III) углекислые

IV) щелочные

V) известковые

VI) воды поваренной соли

VII) горькие воды

Приведем некоторые пояснения. Безразличными водами называются воды, отличающиеся постоянной температурой при минерализации не превышающий 1,0 на литр воды и не имеющие в своем составе никаких специфических веществ, которые могли бы превратить данную воду в специфическую.

Специфические воды разделяются на сернистые, характеризующиеся содержанием H^2S и сернистых щелочей, при чем принимается во внимание не только абсолютное содержание сернистых соединений в 1 м литре воды (абсолютный коэффициент), но и относительное их содержание и общей минерализации воды (относительный коэффициент).

Железистые воды должны содержать не меньше 10 mm Fe на 1 литр воды и разделяются на простые и минерализированные. Здесь также различают абсолютный и относительный железистые коэффициенты воды.

Мышьяковистые воды с содержанием As не менее 0,001 на литр с указанием на абсолютный и относительный мышьяковистый коэффициенты.

Литиевые воды должны содержать лития не менее 10 mm в 1 литре.

Радиоактивные с делением на слабые, средние и сильные, смотря по степени их радиоактивности.

III) Углекислые воды должны содержать не менее 1,0 Co^2 в одном литре твердого остатка, высчитанного по ионам, не свыше 1,0 без специфических веществ.

IV. Щелочные воды содержат не менее 1,0 $Na^2 CO^3$ и свободной CO^2 в достаточном количестве для растворения двууглекислых щелочей. Сложными щелочными водами называются такие, которые содержат еще серные и хлористые щелочи, главным образом натрий.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

V. Известковые (щелочно земельные) содержат Ca,Mg в виде двууглекислых солей, находящихся в растворе, благодаря свободной CO^2. Содержание солей, Ca в воде обычно невелико, не больше 2,0 в литре в виду слабой их растворимости. Обычно $CaCO^3$ несколько больше чем сульфатов.

VI. Воды поваренной соли (муриатические, соленые воды) слабые содержат до 1,5%, умеренные 2%, крепкие до 5%; содержащие свыше 5% и до 10 называются рассольными и т. д.

VII. Горькие воды характеризуются сульфатными аннонами и Na, Mg в катионах, при среднем содержании солей около 20 гр. на литр.

Приведенная классификация д ра Лозинского, как видно, представляет слегка видоизмененную солевую классификацию и в этом смысле она не отвечает современным стремлениям бальнеологов выражать состав воды в ионной системе. Таким образом приходится пока остановиться на классификации Садикова, в которой ионный принцип проведен в возможно широком масштабе. Мы должны, однако, указать, что с некоторыми деталями этой системы можно и не соглашаться.

Начнем с разделения источников на 3 группы: неспецифические, газовые и специфические. В этом делении неспецифические воды ясно противуполагаются специфическим, но выделение газовых, т. е. также специфических, в отдельную группу от прочих специфических представляется недостаточно понятным. Газовые воды, по нашему мнению, должны быть помещены в группу специфических.

В группу специфических следует внести далее воды радиоактивные, которые почему то, вовсе отсутствуют в классификации Садикова и мы полагаем, что в группу специфических же вод можно было бы поместить и термальные воды, так как и они по своим температурным свойствам должны считаться специфическими. Итак в группу специфических вод мы относим: а) железистые, б) мышьяковистые, в) литиевые, г) иодистые д) бромистые е) углекислые ж) сульфидные з) радиоактивные и) термальные и, следовательно, все воды вообще разделяем не на три, а только два класса: А) неспецифические и В) специфические.

Вторым признаком для классификации вод служит их минерализация и в этом направлении в классификации Садикова все воды разделяются на минерализированные и неминерализированные. Степень минерализации выражается формулой M^{n-1}, в которой под, n, как уже указано, означается в целых числах сумма граммов катионов, анионов и недиссоциированных растворенных частей в 1 литре воды, при чем, если n равно или меньше 1 и вода не относится к специфическим, то такая вода не считается минеральной. Степень минерализации воды означается суммой нонграммов без 1. Если этот остаток равен единице, или ея меньше, т. е. n больше 1 и до 2-х, то такая минерализация воды считается 1-ой степенью. Вторая степень выражается величиной 2,4, третья 2,6 и т. д. Понятно такая форма выражения минерализации воды вводит много условных величин. Надо помнить, что 1-ая степень равняется показателю от 1 до 2; вторая степень на 0,4

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

больше первой, а третья и последующие каждая на 0,2 больше предыдущей. Все это трудно запоминается и кроме того при большой концентрации воды дает слишком высокие степени, напр. оз. Карачи, содержащее в литре 113 ионграммов по разбираемой системе должно быть обозначено 555 степенью, т. е. числом, которое не дает ясного представления об истинном содержании ионов в воде и кроме того трудно перечисляется в ионграммы в виду условности первых двух степеней минерализации. На основании сказанного мы и полагали бы более простым означать величину М в формулах просто цифрой ионграммов, помня лишь, что воды, содержащие ионграммов не более одного грамма в литре, не считаются минеральными, если они не содержат в достаточных количествах каких либо терапевтически специфических веществ.

Что касается, наконец, разделения минеральных вод по их химическому составу, с требованием 40—50 % анионов или катионов для признания воды соответствующего состава, то такое требование в большом числе случаев невыполнимо. Это особенно относится к катионам, где максимальные количества ионпроцентов обычно стоят значительно ниже 40%, и обычно на 20—30%. Точно тоже можно сказать, что в смешанных водах требование, чтоб преобладающие анионы или катионы были бы в одинаковых процентных величинах, так же встречается далеко не часто и, строго придерживаясь рекомендуемых норм, мы соединяем в одну группу явно различные по составу и действию минеральные воды. Приведу для примера и сравнения воду сильно минерализированного грязевого озера—Чистоозерье и чистого солевого источника—Усолье в преобладающих анионах и катионах.

Чистоозерье		Усолье	
Cl	40%	Cl	55%
SO^4	18	SO^4	6
Na	26	Na	36
Mg	13	Mg	0,5

По данным Садикова обе воды должны быть причислены к хлористо-натронным, между тем для каждого врача ясно, что вода грязевого озера относится к группе хлоридно-сульфатно натронно магнезиальных, вода же Усольского колодца к чистым хлоридно натронным. Чтоб избежать, таких недоразумений, мы полагаем более правильным придавать значение при определении химического характера воды всем анионам и катионам, процентное количество которых не меньше 10 и кроме того в формуле воды не ограничиваться римскими и арабскими цифрами, обозначающими принадлежность данной воды к той или другой группе, а выражать химический состав воды ионными формулами, подписав у каждого аниона и катиона цифру, означающую процентное содержание в воде каждого из преобладающих анионов и катионов, причем анионы пишем в числителе, а катионы в знаменателе.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Специфические воды мы означаем буквами Sp, которые ставятся в начале формулы, после чего перечисляются специфические элементы, характеризующие данную воду с указанием количества граммов в литре данного вещества. Мы указываем специфические вещества в граммах, а не в процентах потому, что при определении специфичности принимаются во внимание количества милиграммов вещества в литре воды, а не их проценты. Количества радиоактивных эманаций выражены в единицах Маха; в термах указывается t° источника. Поясним все сказанное примерами:

Аршан Тункинский—$M_3 \cdot \frac{HCO^3_{44}\ SO^4_{17}}{Ca_{25}}$—вода не специфическая, минерализация 3, гидрокарбонатно серно-известковая.

Усолье—$M_{72}\ \frac{Cl_{55}}{Na_{36}}$ вода неспецифич. хлоридно-натронная.

Шивия—Sp $CO^2_{,0}$ $M_{3,5}$ вода специфическая углекислая.

Колгомойкон—Sp $CO^2_{2,4}$ $Fe_{0,036}$ $M_{3,9}$ специфическая углекисло-железистая.

Якун—Sp Rd_{218} Mach $M_{1,1}$ специфич. радиоактивная 218 Маховск. единиц.

Рахмановские ключи—Sp $t°_{34-42}{}^0$ $M_{0,2}$ специфич. термальная 34—42°С неминерализированная, т. е. простой акратотерм.

Сделав эти предварительные указания, приведем имеющиеся у нас анализы Сибирских вод, распределив их по химическому составу, предпослав схему распределения минеральных источников согласно нашим видоизменениям.

Схема распределения целебных вод по ионной системе.

А Неспецифические воды.

I) гидрокарбонатные: 1) натронные, 2) известковые, 3) магнезиальные, 4) смешанные.

II) сульфатные: 1, 2, 3, 4.*)

III) хлоридные: 1, 2, 3, 4.

IV) силикатные.

V) гидрокарбонатно-хлористые: 1, 2, 3, 4.

VI) гидрокарбонатно-сульфатные: 1, 2, 3, 4.

VII) гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатные: 1, 2, 3, 4.

VIII) сульфатно-хлоридные: 1, 2, 3, 4.

---

*) Для сокращения в таблице приводятся римские цифры для обозначения группы вод, а арабские для обозначения подгруппы.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В. Специфические воды.

IX) железистые (10 mm) а) неминерализированные
б) минерализованные: I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4.

X) мышьяковистые 1 (mm) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4

XI) иодистые (50 mm) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4.

XII) бромистые (10 mm) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4.

XIII) литиевые (10 mm) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4.

XIV) сульфидные (20 mm) а)
б) I, II, III, V, VI, VI, VIII: 1, 2, 3, 4.

XV) углекислые (1,0) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4.

XVI) радиоактивные (не менее 20 ед. Маха) а)
б) I, II, III, V, VI, VII, VIII: 1, 2, 3, 4, 5.

XVII) термальные (не ниже 25°C) а)
б) I, II, III, IV, V, VII, VIII: 1, 2, 3, 4,

Согласно этой схеме мы можем любую воду выразить и в условных цифрах и знаках или, как мы предлагали, и что гораздо яснее, в ионно процентных величинах. Поясним несколькими примерами:

Оз. Поганое — $M_7 \frac{Cl_{36}—SO^4_{18}—HCO^3_{13}}{Na_{33}}$ или M_7 VII, 1

Шивия—Sp $Co^2_3 M_{3,5}$ или SpXV $M_{3,5}$.

Колтомойкон—Sp $Co^2_2 Fe_{0,035} M_4$ или Sp XV,IX,M_4.

Итак в порядке нашей схемы перечислим источники:

А. Неспецифические.

I) Гидрокарбонатные—нет.

II) Сульфатные—нет.

III) Хлоридные: 1—натронные.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 1

Усолье (разсольный колодезь при ваннах).

Анализ (1913 г. Лаборатория Императорского Русского Технического Общества в Петрограде) прислан Управляющим завода „Усолье“ при отношении от 10 августа 1916 г.

		В граммах	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	25,6082	35,67	113,4	1113,4	91,8	$M_{72}\frac{Cl_{55}}{Na_{36}}$
	$Ca^{\cdot\cdot}$	1,3356	1,86	33,4	66,7	5,5	
	$Mg^{\cdot}$	0,3886	0,54	16,0	31,9	2,6	
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0031	0,005	0,1	0,2	0,1	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0024	0,005	0,1	0,2		
Сумма . .		27,3371	—	—	1212,4		
Анионы:	Cl'	39,7700	55,40	1121,5	1121,5	92,5	
	SO_4''	4,2419	5,9	44,2	88,3	7,3	
	CO_3''	0,0540	0,08	0,9	1,8	0,15	
	S_1O_3''	0,0354	0,05	0,5	0,9	0,05	
Сумма . .		44,1013	—	—	1212,5		
Недиссоциированная	CO_2	0,3610	0,53	8,2	—		
Общая сумма .		71,7994	—	2338,2	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 2.

Усолье (буровая скважина в парке).

Анализ (1913 г. Лаборатория Императорского Русского Технического Общества в Петрограде). прислан управляющим завода „Усолье“ при отношении от 10 августа 1916 г.

		В граммах.	В ионо процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	15,1432	33,48	658,4	658,4	86,7	$M_{45}\frac{Cl_{52}}{Na_{33}}$
	$Ca^{\cdot\cdot}$	1,3580	3,00	34,9	67,8	8,9	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,3947	0,87	16,3	32,5	4,3	
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0028	0,005	0,1	0,2	0,1	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0021	0,005	0,1	0,2		
Сумма . .		16,9008	—	—	759,1		
Анионы:	Cl'	23,5710	52,08	664,7	664,7	87,6	
	SO_4''	4,2461	9,38	44,2	88,4	11,6	
	CO_3''	0,1560	0,30	2,6	5,2	0,7	
	SiO_3''	0,0304	0,07	0,4	0,8	0,1	
Сумма . .		28,0035	—	—	759,1		
Недиссациированная	CO_2	0,3332	0,74	0,076	—		
Общая сумма .		45,2575	—	1429,3	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 2 bis

Оз. Сор

Анализ д-ра Соломина. Химическая Лаборатория Губздрава в Семипалатинске.

		В граммах.	В ионо процентах.	В миллимоляхъ.	В миллиграммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	28,0973	28,12	1221,62	1221,62	70,7	$M_{99}\frac{Cl_{59}}{Na_{28}}$
	$K^{\cdot}$	3,7333	3,74	95,48	95,48	5,6	
	$Ca^{\cdot}$	3,2797	3,28	81,85	163,69	9,5	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	2,9903	2,29	122,96	245,91	14,2	
Сумма . .		38,1006	—	—	1726,70		
Анионы:	Cl'	58,4950	58,54	1649,60	1649,60	95,6	
	SO_4''	2,7396	2,74	28,52	57,03	3,3	
	CO_3''	0,5142	0,51	8,57	17,13	1,0	
	SiO_3''	0,0734	0,07	0,95	1,90	0,1	
Сумма . .		61,8222	—	—	1725,66		
Общая сумма.		99,2228	—	—	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

VI) Силикатные—чистых нет; значительные количества кремневой кислоты содержат некоторые горячие источники, свыше 100 m m. в литре.

V') Гидрокарбонатно-хлоридные: 1) натронные:

Таблица 3.

Оз. Горькое (у с. Зюзинского).

Анализ Касторского (1907 г. августа 18. Лаборат. проф. Орлова) Касторский: К вопросу о химическом составе минеральных вод Барабы. Томск. 1911. ст. 50.

		В граммах	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли граммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	1,2332	38,84	53,6	53,6	95,4	$M_3 \frac{C_{87}^3 Cl_{13}}{Na_{39}}$
	$K^{\cdot}$	0,0049	0,16	0,1	0,1	0,2	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0092	0,29	0,3	0,5	0,9	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0242	0,76	1,0	2,0	3,5	
	$Fe^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—		
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—		
Сумма . .		1,2715	—	—	56,2		
Анионы:	Cl'	0,4139	13,03	11,2	11,2	19,9	
	SO_4''	0,2467	7,77	2,6	5,1	9,1	
	CO_3''	1,1730	36,95	19,6	39,1	69,6	
	SiO_3''	0,0267	0,84	0,4	0,7	1,2	
	HPO_4''	0,0045	0,14	0,05	0,1	0,2	
	Br'	следы	—	—	—		
Сумма . .		1.8648	—	—	56,2		
Недиссоциированная	H_2SiO_3	0,0387	1,22	0,5	—		
Общая сумма .		3,1750	—	89,35	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

VI) Гидрокарбонатно сульфатные: 2) известковые.

Таблица 4.

Аршан Тункинский.

Анализ Львова и Кропачева, по поручению Вост. Сиб. Географич. Общ. Беляев: Курорт Аршан и Ниловские горячие воды. Иркутск 1916.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,1059	4,54	4 6	4,6	10,0
	$K^{\cdot}$	0,0182	0,80	0,5	0,5	1,1
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,5849	25,01	14,6	29,2	63,4
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,1178	5,05	4,9	9,7	21,0
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0039	0,17	0,05	0,1	0,2
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0177	0,76	1,0	2,0	4,3
Сумма . .		0,8484	—	—	46,1	
Анионы:	Cl'	0,0389	1,67	1,1	1,1	2,5
	SO_4''	0,3893	16,70	4,0	8,1	18,4
	CO_3''	1,0179	43,66	16,9	33,9	76,8
	SiO_3''	0,0368	1,58	0,5	1,0	2,3
Сумма . .		1,4829	—	—	44,1	
Общая сумма .		2,3313	—	48,15	90,2	

$$\frac{Co^{3}_{44}\,SO^{4}_{17}}{M_{2}\,Ca_{25}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

VII) Гидрокарбонатно-хлоридно—сульфатные: 1) натронные:

Таблица 5.

Оз. Устьянцевское.

Анализ Касторскаго (1907 VII 20. Лаборат. проф. Орлова) Кастарский. К вопросу о химическом составе минер. вод Барабы. Томск 1911. стр. 53.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В миллиграммоэквивалентах	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	2,0372	36 98	88,6	88 6	97,5
	$K^{\cdot}$	0,0129	0,23	0,3	0,3	0 3
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0122	0,22	0,3	0,6	0,7
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0163	0,29	0,7	1,3	1,5
	$Fe^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	
	Сумма . .	2,0786	—	—	90,8	
Анионы:	Cl'	0,9669	17,55	27,3	27,3	30,1
	SO_4''	1,2202	22,15	12,7	25 4	28,0
	CO_3''	1,1040	20,04	18,4	36,8	40,5
	SiO_3''	0,0420	0,76	0,6	1,1	1,2
	HPO_4''	0,0072	0,13	0,1	0,2	0,2
	Сумма . .	3,3403	—	—	90,8	
Недиссациированная	H_2SiO_3	0,0896	1,63	1,1	—	
Общая сумма .		5,5085	—	150,1	—	

$$M_6 \frac{So^4_{22}\, Co^3_{20}\, Cl_{18}}{Na_{37}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 6.

Озеро Поганое (Чертова яма).

Н. А. Соломин „Оз. Поганное". Протокола Омского Медицинского Общества 1905 г. выпуск III №№ 6–7. Омск 1906.

		В граммах.	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	2,2560	31,11	980,9	980,9	82,9
	$K^{\cdot}$	0,5243	7,23	134,1	134,1	11,3
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1380	1,90	34,5	68,9	5,8
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0065	0,09	2,7	5,3	0,4
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	
Сумма . .		2,9248	—	—	1189,2	
Анионы:	Cl'	1,9006	26,21	536,0	536,0	45,8
	SO_4''	1,3484	18,60	14,04	280,7	24,8
	$CO^{g''}$	0,9668	13,33	161,2	322,3	27,5
	SiO_3'''	0,0573	0,79	7,5	15,0	1,3
	HS'	0,0537	0,74	16,2	16,2	1,4
Сумма . .		4,3268	—	—	1170,2	
Общая сумма.		7,2516	—	—	—	

$$\frac{Cl_{28}\,SO^4_{19}\,CO^3_{13}}{M_7 \quad Na_{81}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

VIII) Хлоридно-сульфатные 1) натронные.

Таблица 7.

Солоновка

Анализ проф. Лемана (1890 г). Шапошников „Целебные Салоновка и Кучук" Барнаул, 1915 г. стр. 12.

		В граммах	В ионо-процентах	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	82,9830	26,85	3608,0	3608,0	68,2
	$K^{\cdot}$	0,2514	0,08	6,4	6,4	0,1
	$Ca^{\cdot\cdot}$	1,6438	0,53	41,0	82,0	1,6
	$Mg^{\cdot\cdot}$	19,3570	6,26	756,0	1591,9	30,1
	Сумма . .	104,2352	—	—	5283,3	
Анионы:	Cl'	141,2947	45,71	3984,5	3984,5	75,1
	SO_4''	63,1090	20,42	656,9	1313,8	24,7
	HCO_3'	0,2281	0,07	3,6	3,6	0,1
	SiO_3''	0,1081	0,03	1,4	2,7	—
	Pr'	0,1406	0,05	3,5	3,5	0,1
	Сумма . .	204,8376	—	—	5308,1	
Общая сумма.		309,1088	—	9101,3	—	

$$M_{309}\,\frac{Cl_{46}\,SO^{4}_{20}}{Na_{27}}$$

Таблица 8.

Оз. Шунет.

Анализ Людвига 1897 г. Шишкин Б. „Материалы к вопросу о химическом составе воды оз. Шира, Игкуль.. Томск 1911 г.

		В граммах	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэкви-валентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	51,7592	20,42	2250,4	2250,4	53,7	$M_{254}\frac{Cl_4\,S^{4}_{98}}{Na_{20}}$
	$K^{\cdot}$	1,5568	0,61	39,8	39,8	1,0	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0389	0,02	1„0	1,9	—	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	23,0890	9,11	949,4	1898,8	45,3	
Сумма . .		76,4439	—	—	4190,9		
Анионы:	Cl'	104,8122	41,39	2955,8	2955,8	85,3	
	SO_4''	70,2786	27,72	231,6	463,1	13,4	
	SiO_3''	1,4977	0,59	19,6	39,2	1,1	
	Br'	0,4878	0,г9	6,1	6,1	0,2	
Сумма . .		177,0759	—	—	3464,2		
Общая сумма .		253,5198	—	6453,7	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 9.

Карачи.

Анализ Касторского (июнь 1903 г. Лабор. проф Орлова). Валединский И. А. „Оз Карачи, его природа и свойства". Известия Институт. Исследов. Сибири № 3. Труда больнеолог. отд. 1921.

		В граммах	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	30,5360	27,05	1327,6	1327,6	68,6
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1162	0,10	2,9	5.8	0,3
	$Mg^{\cdot\cdot}$	7,3306	6,49	301,4	602,7	31,1
Сумма . .		37,9828	—	—	1936,1	
Анионы:	Cl'	49,6030	43,93	1399,0	1399,0	72,5
	CO_3''	0,0141	0,01	2,4	4,7	0,2
	SO_4''	25,2283	22,41	233,3	526,6	27,3
	Br'	0,0039	0,003	0,05	0,05	—
Сумма. .		74,9193	—	—	1930,3	
Общая сумма.		112,9021	—	3296,6	—	

$$M_{113}\,\frac{Cl_{44}\cdot SO^{4}_{32}}{Na_{27}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 10.

Оз. Кривинское.

Анализ Касторского (Лаборат. проф Орлова). Егоров Г. „Горькое Кривинское озеро". Труда С'езда по улучшению отечественных лечебных мест. Вып VI стр. 36.

		В граммах.	В коно-процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	12,9160	27,23	561,6	561,6	68,1	$\frac{Cl_{48}\,So^{4}_{17}}{M_{47}\,Nd_{27}}$
	$K^{\cdot}$	0,1527	0,32	3,9	3,9	0,5	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1317	0,28	3,3	6,6	0,8	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	3,0762	6,49	126,5	253,0	30,6	
	$Fe^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—		
	$Al^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—		
Сумма . .		16,2766	—	—	825,1		
Анионы:	Cl'	22,5654	47,57	636,4	636,4	77,7	
	SO_4''	8,2389	17,37	85,8	171,5	20,9	
	CO_3''	0,3420	0,72	5,7	11,4	1,4	
	$Si\,O_3''$	0,0086	0,02	0,1	0,2	—	
Сумма . .		31,1549	—	—	819,5		
Общая сумма.		47,4315	—	1423,3	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Хлоридно-сульфатные: 4) смешанные.

Таблица 11.

Чистоозерное.

Анализ Е Волочневой (1920 г. Лабор. проф. Орлова), по предложению Томского Губздрава.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы	$Na^{\cdot}$	57,9625	26,39	2475,7	2475,7	85,0
	$K^{\cdot}$	4,1640	1,89	106,4	106,4	3,7
	$Ca^{\cdot\cdot}$	1,9509	0,89	24,4	48,7	1,7
	$Mg^{\cdot\cdot}$	27,1563	12,82	140,3	280,5	9,6
Сумма . .		91,2337	—	—	2911,3	
Анионы:	Cl'	88,9200	40,48	2507,0	2507,0	85,9
	SO_4''	39,5091	17,99	205,7	411,3	14,1
Сумма . .		128,4291	—	—	2918,3	
Общая сумма.		219,6628	—	5459,5	—	

$$M_{220}\frac{Cl_{40}SO^{4}_{18}}{Na_{26}M_{13}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Сульфатно-хлоридные: 1) натронные.

Таблица 12.

Оз. Тагарское.

Анализ проф. К. Щмидта (1890 г.). Линьков., Тагарское оз., как лечебный курорт. Сибирская Летопись 1916 г. № 6—8 стр. 348 Иркутск.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	25,7486	27,90	1119,5	1119,5	80,0
	$K^{\cdot}$	0,1486	0,16	3,8	3,8	0,3
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,9503	1,03	23,7	47,4	3,4
	$Mg^{\cdot\cdot}$	2,6951	2,92	110,8	221,6	15,9
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0888	0,10	1,6	4,8	0,3
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0122	0,01	0,5	1,4	0,1
Сумма . .		29,6436	—	—	1398,5	
Анионы:	Cl'	11,9018	12,90	335,6	335 6	24,1
	SO_4''	50,6146	54,85	526,9	1053,7	75,6
	CO_3''	0,0756	0,08	1,3	2,5	0,2
	SiO_3'''	0 0291	0,03	0,4	0,8	0,1
	Br'	0 0174	0,01	0,2	0,2	
Сумма . .		62 6385	—	—	1392,8	
Общая сумма.		92,2821	—	2124,3	—	

$$M_{92}\,\frac{Si_{55}^{4}\,Cl_{13}}{N2_{28}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 13.

Оз. Учум.

Солдатов "Оз. Учум" (Лаборатория проф. Лащенкова). Томск, 1909 г. ст. 11.

		В граммах	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	9,4448	32,94	410,6	410,6	92,8
	$K^{\cdot}$	0,4756	2,09	12,2	12,2	2,8
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0144	0,05	3,6	7,2	1,6
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,1509	0,52	6,2	12,4	2,8
	$Fe^{\cdot\cdot}$	Следы	—	—	—	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	Следы	—	—	—	
Сумма . .		10,0857	—	—	442,4	
Анионы:	Cl'	2,8395	9,90	80,1	80,1	18,3
	SO_4''	13,4770	47,01	140,3	280,6	64,3
	CO_3''	2,2580	7,87	37,7	75,3	17,3
	SiO_3''	0,0076	0,02	0,1	0,2	0,1
Сумма . .		18,5821	—	—	436,2	
Общая сумма .		28,6678	—	690,8	—	

$$\frac{SO^4_{47}\,Cl_{10}}{M_{g29}\,Na_{32}}$$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 14.

Оз. Шира.

Анализ Шишкина (1907 Лаборат. проф Орлова) „Шишкин“ Материалы к вопросу о химическом совтаве оз. Шира . . . Томск, 1911 ст. 9.

		В граммах.	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы	$Na^{\cdot}$	4,3322	20,56	190,5	190,5	57,8
	$K^{\cdot}$	0,1963	0,92	5,0	5,0	1,5
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0670	0,31	1,7	3,3	1,0
	$Mg^{\cdot\cdot}$	1,5908	7,46	65,4	130,8	39,7
Сумма . .		6,2363	—	—	329,6	
Анионы:	Cl'	2,6158	12,27	73,7	73,7	22,2
	SO_4''	11,3579	53,29	118,3	236,5	71,4
	CO_3''	0,1832	0,88	3,2	6,3	1,9
	HCO_3'	0,9135	4,29	15,0	15,0	4,5
Сумма . .		15,0754	—	—	331,4	
Общая сумма.		21,3117	—	472,8	—	

$M_{21} \frac{So^4_{53} Cl_{12}}{Na_{21}}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

В. Специфические воды (Sp).

IX) Железистые—чистых железистых вод не имеется, но железо содержится в значительных количествах во многих углекислых источниках (см. отд. XV).

X) Мышьяковистые—нет.

XI) Иодистые—нет.

XII) Бромистые—нет.

XIII) Литиевые—нет (Ямаровка—I mm).

XIV) Сульфидные—нет.

XV) Углекислые:

Таблица 15.

Шивия № 4.

Анализ 29 III 1911 г. Дризин X. „Шивиинские минеральные воды". „Сибирский Врач", 1915 г. № 23 и 24.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В милли граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0204	0,59	0,9	0,9	10,1
	$K^{\cdot}$	0,0228	0,65	0,6	0,6	6,7 $Sp\,Co^{2}_{3,0}\,M_{3,5}$
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0569	1,63	1,4	2,8	31,5
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0531	1,52	2,2	4,4	49,4
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0017	0,05	0,1	0,2	2,3
Сумма . .		0,1549	—	—	8,9	
Анионы:	Cl'	0,0024	0,07	0,1	0,1	1,1
	SO_4''	0,0059	0,17	0,05	0,1	1,1
	HCO_3'	0,2400	6,90	4,0	8,0	30,0
	SiO_3''	0,0263	0,76	0,4	0,7	7,8
Сумма . .		0,2746	—	—	8,9	
Недиссоциированная	CO_2	3,0515	87,66	69,4	—	
Общая сумма .		3,4810	—	79,1	—	

Главная Библиотека.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 16.

Дарасуч № 5.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли граммоэквивалентах	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0379	1,06	1,6	1,6	12,5
	$K^{\cdot}$	0,0166	0,47	0,4	0,4	3,1
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1512	4,24	3,8	7,5	58,6
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0307	0,86	1,3	2,5	19,5
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0047	0,13	0,1	0,2	1,6
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0051	0,14	0,2	0,6	4,7
Сумма . .		0,2461	—	—	12,8	
Анионы:	Cl'	0,0060	0,17	0,2	0,2	1,6
	SO_4''	0,0425	1,19	0,5	0,9	7,0
	CO_3''	0,3360	9,42	5,6	11,2	87,5
	SiO_3''	0,0202	0,56	0,3	0,5	3,9
Сумма . .		0,4047	—	—	12,8	
Недиссациированная	CO_2	2,9150	81,75	66,3	—	
Общая сумма.		3,5659	—	80,3	—	

$Sp\ Co^{2}_{2,9}\ M_{3,5}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица № 17.

Шиванда.

Анализ (1913—1914 г.) по поручению Читинского Врачебного Инспектора А. Виноградова. Проспект. „Курорт Шиванда", Верхнеудинск, стр. 3.

		В граммах	В ионо-процентах	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0140	0,43	0,6	0,6	6,4
	$K^{\cdot}$	0,0039	0,12	0,1	0,1	1,1
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1037	3,17	2,6	5,2	55,6
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0391	1,19	1,6	3,2	34,2
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0012	0,04	0,02	0,05	0,5
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0022	0,07	0,1	0,2	2,2
Сумма . .		0,1641	—	—	9,35	
Анионы:	Cl'	0,0078	0,24	0,2	0,2	2,1
	SO_4''	0,0149	0,45	0,1	0,3	3,2
	CO_3''	0,2220	6,78	3,7	7,4	79,2
	SiO_3''	0,0552	1,70	0,7	1,4	15,0
	NO_3'	0,0009	0,03	0,05	0,05	0,5
Сумма . .		0,3008	—	—	9,35	
Недиссациированная CO_2		2,8112	85,81	63,9	—	
Общая сумма .		3,2761	—	73,67	—	

$Sp\ CO^2_{2,8}\ M_{3,2}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 18.

Олентуй.

Анализ (1917 г. I. 5) помощника химика Забайкальского Переселенческого Района (химик Березин)—по распоряжению Забайкальского Врачебного Инспектора (Выдержка из акта).

		В граммах.	В ионо процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0 0822	2,50	3,6	3,6	19,3
	$K^{\cdot}$	0,0119	0,36	0,3	0,3	1,6
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0 1788	5,44	4,5	8,9	47,9
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0646	1,96	2,7	5,3	28,5
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0056	0,17	0,1	0,2	1,1
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0011	0,03	0,03	0,1	0,5
	$Mn^{\cdot\cdot}$	0,0033	0,16	0.1	0,2	1,1
Сумма . .		0,3295	—	—	18,6	
Анионы:	Cl'	0,0029	0,09	0,1	0,1	0,5
	SO_4''	0,0150	0,46	0,2	0,3	1,6
	CO_3''	0,5400	16 43	9,0	18,0	96,8
	Si_1O_3''	0,0087	0,24	0,1	0,2	1,1
Сумма . .		0,5666	—	—	18,6	
Нелиссоциированная	CO_2	2,3719	72,14	53,9	—	
Общая сумма.		3,2880	—	74,6	—	

$Sp\,C\frac{3}{2,4}M_{3,2}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица № 19.

Ямаровка.

Анализ Лабаратории Мин. Торговли и промышленности. Проспект: „Ямаровские минеральные воды“ 1915 г.

		В граммах.	В ионо процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,1642	5,51	7,1	7,1	46,1
	$K^{\cdot}$	0,0125	0,42	0,3	0,3	2,0
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0208	0,70	0,5	1,0	6,5
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0723	2,42	3,0	5,9	38,3
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0048	0,16	0,1	0,2	1,3
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0063	0,21	0,2	0,7	4,5
	$Li^{\cdot}$	0,0012	0,04	0,2	0,2	1,3
Сумма . .		0,2821	—	—	15,4	
	Cl'	0,1114	3,73	3,1	3,1	20,1
	SO_4''	0,0473	1,59	0,5	1,0	6,5
	CO_3''	0,3300	11,07	5,5	11,0	71,4
	SiO_2''	0 0073	0 24	0,1	0,2	1,3
	HPO_4''	0,0039	0,16	0,05	0,1	0,7
Сумма . .		0,4999	—	—	15,4	
Недиссоциированная	CO_2	2,1977	73,75	49,9	—	
Общая сумма .		2,9797	—	70,55	—	

$SpCO_{2\,2}^{2}M_{2,9}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 20

Дарасун № 10.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0156	0,66	0,7	0,7	10,3
	$K^{\cdot}$	0,0032	0,13	0,1	0,1	1,4
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0679	2,86	1,7	3,4	50 0
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0271	1,14	1,1	2,2	32,4
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0032	1,13	0,1	0,4	5,9
Сумма . .		0,1170	—	—	6,8	
Анионы:	Cl'	следы	—	—	—	
	SO_4''	0,0319	1.34	0,3	0,7	10,3
	CO_3''	0 1620	6,80	2,7	5 4	79 4
	SiO_3''	0,0253	1 06	0,3	0,7	10,3
Сумма . .		0 2192	—	—	6 8	
Недиссоциированная	CO_2	2,0418	85 86	46,4	—	
Общая сумма .		2,3780	—	53,4	—	

$Sp\,Co^{2}_{2,0}\,M_{2,3}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 21.

Шивия № 2.

Анализ 8 августа 1910 г. Дризин Х. „Шивиинские минеральные воды". „Сибирский Врач", 1915 г. № 23—24.

		В граммах.	В ионопроцентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0040	0,21	0,2	0,2	13,3	$Sp\ CO^2_{1,8}\ M_{1,9}$
	$K^{\cdot}$	0,0021	0,11	0,1	0,1	6,7	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0144	0,76	0,4	0,7	46,7	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0035	0,13	0,2	0,3	20,0	
	$Fe^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0016	0,09	0,1	0,2	13,3	
Сумма . .		0,0256	—	—	1,5		
Анионы:	Cl'	0,0011	0,06	—	—	—	
	SO_4''	0,0018	0,10	—	—	—	
	CO_3''	0,0300	1,58	0,5	1,0	66,7	
	SiO_3''	0,0178	0,94	0,3	0,5	33,3	
Сумма . .		0,0507	—	—	1,5		
Недиссоциированная	CO_2	1,8180	95,98	41,3	—		
Общая сумма.		1,8943	—	43,1	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 22.

Шивия № 1-й.

Анализ 8 августа 1910 г. Дризин X. „Шивиинские минеральные воды“. „Сибирский Врач“ 1915 г. № 23—24.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0037	0,21	0,2	0,2	11,1	$Sp\ Co^2_{1,7}\ M_{1,8}$
	K	0,0034	0,19	0,1	0,1	5,6	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0170	0,95	0,4	0,8	44,4	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0062	0,35	0,3	0,5	27,8	
	$Al^{\cdot\cdot}$	0,0021	0,12	0,1	0,2	11,1	
Сумма . .		0,0324	—	—	1,8		
Анионы:	Cl'	0,0019	0,11	0,1	0,1	5,6	
	SO_4''	0,0042	0,23	0,05	0,1	5,6	
	CO_3''	0,0240	1,40	0,4	0,8	44,4	
	SiO_3''	0,0292	1,63	0,4	0,8	44,4	
Сумма . .		0,0593	—	—	1,8		
Недиссоциированная	CO_2	1,6970	94,87	38,6	—		
Общая сумма .		1,7887	—	40,65	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 23.

Шивия № 5.

Анализ 8. VIII 1910 г. Дризин Х. „Шивиинские минеральные воды". „Сибирский Врач" 1915 г. № 23—24.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0045	0,25	0,2	0,2	10,0
	$K^{\cdot}$	0,0055	0,31	0,1	0,1	5,0
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0214	1,20	0,6	1,1	55 0
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0053	0,30	0,2	0 4	20,0
	$Fe^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0 0022	0,12	0,1	0,2	10,0
Сумма . .		0 0389	—	—	2,0	
Анионы:	Cl'	0 0016	0 09	—	0,05	2,5
	SO_4''	0,0040	0,22	0,05	0,1	5,0
	CO_3''	0,0255	1,43	0,4	0,85	42,5
	SO_2''	0 0381	2,14	0,5	1,0	50 0
Сумма . .		0,0692	—	—	2,0	
Недиссоциированная	CO_2	1 6735	93,93	38,0	—	
Общая сумма .		1,7816	—	40,15	—	

$Sp\ Co^2_{1,7}\ M_{1,8}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Углекисло—железистые.

Таблица 24.

Колтомойкон.

Анализ Богашева (1902—1903 г.).

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милл-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,1120	2,83	4,9	4,9	16,5
	$K^{\cdot}$	0,0004	0,01	—	—	—
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,3508	8,90	8,8	17,5	58,7
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0678	1,71	2,8	5,6	18,8
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0368	0,93	0,7	1,3	4,4
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0034	0,09	0,1	0,4	1,3
	$Mn^{\cdot\cdot}$	0,0034	0,09	0,05	0,1	0,3
Сумма . .		0,5746	—	—	29,8	
Анионы:	Cl'	0,0117	0,30	0,2	0,2	0,7
	SO_4''	0,1848	4,67	1,9	3,8	12,8
	CO_3''	0,7110	17,97	11,9	23,7	79,5
	SiO_4''	0,0792	2,0	1,0	2,1	7,0
Сумма . .		0,9867	—	—	29,8	
Недиссоциированная	CO_2	2,3947	60,53	54,4	—	
Общая сумма .		3,9560	—	86,7	—	

$Sp\ Co^{2}_{2,4}\ Fe_{0,04}\ M_{3,9}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 25.

Дарасун № 1.

Анализ Лаборатории при Главном Управлении Нерчинского Округа.—.Курорт Дарасун, Ведомство Кабинета. Эксплоатация И. И. Полякова, Харбин, 1916.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0375	1,10	1,6	1,6	19,3
	$K^{\cdot}$	0,0141	0,41	0,3	0,3	3,6
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0586	1,72	1,5	2,9	35,0
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0267	0,78	1,1	2,2	26,5
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0196	0,57	0,3	0,7	8,4
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0053	0,15	0,2	0,6	7,2
Сумма . .		0,1618	—	—	8,3	
Анионы:	Cl'	0,0028	0,29	0,3	0,3	3,6
	SO_4''	0,0474	1,38	0 5	1,0	12,1
	CO_3''	0,1890	5,54	3,2	6,3	75,9
	SiO_3''	0,0253	0,74	0,3	0,7	8,4
Сумма . .		0,2715	—	—	8,3	
Недиссоциированная	CO_2	2,9790	87,30	67,7	—	
Общая сумма .		3 4123	—	77,0	—	

$Sp\ Co^{2}_{2,9}\ Fe_{0,02}\ M_{3,4}$

Главная Библиотека.

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 26.

Дарасун № 3.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0423	1,12	1,8	1,8	13 0
	$K^{\cdot}$	0,0174	0,46	0,4	0,4	2.9
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1673	4,41	4,2	8,3	60,2
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0244	0.64	1,0	2,0	14,5
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0156	0,41	0 3	0,6	4,3
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0059	0,15	0,2	0,7	5,1
Сумма . .		0,2729	—	—	13,8	
Анионы:	Cl'	0,0090	0,24	0,3	0,3	2,2
	SO_4''	0,0572	1.51	0,6	1,2	8,7
	CO_3''	0,3420	9,02	5 7	11,4	82,6
	SiO_2''	0,0354	0,93	0,5	0,9	6 5
Сумма . .		0 4436	—	—	13,8	
Недиссоциированная	CO_2	3,0761	81,11	69,9	—	
Общая сумма .		3,7926	—	84,9	—	

$Sp\ Co^{2}_{3,0}\ Fe_{0,02}\ M_{3,3}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 27.

Шивия № 3.

Анализ 8 августа 1910 г. Дризин Х. „Шивиинские минеральные воды" Отд. оттиск из „Сибирского Врача" 1915 г. № 23—24.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0036	0,18	0,2	0,2	6,3
	$K^{\cdot}$	0,0035	0,18	0,1	0,1	3,1
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0191	1,01	0,5	1,0	31,2
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0052	0,27	0,2	0,4	12,5
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0152	0,80	0,4	1,2	37,5
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0025	0,13	0,1	0,3	9,4
Сумма . .		0,0491	—	—	3,2	
Анионы:	Cl'	0,0016	0,08	—	0,05	1,6
	SO_4''	0,0037	0,19	0,5	0,1	3,1
	CO_3''	0,0765	4,03	1,3	2,55	79,7
	SiO_3''	0,0202	1,06	0,3	0,5	15,6
Сумма . .		0,1020	—	—	3,2	
Недиссацированная	CO_2	1,7490	92,05	39,8	—	
Общая сумма .		1,9001	—	43,4	—	

Бр $Co^{3}_{1,7}$ $Fe_{0,02}$ $M_{1,9}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица № 28.

Дарасун № 6.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквива-лентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0408	1,17	1,8	1,8	13,0
	$K^{\cdot}$	0,0133	0,38	0,3	0,3	2,2
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,1573	4,51	3,9	7,8	56,5
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0329	0,94	1,4	2,7	19,6
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0140	0,40	0,3	0,5	3,6
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0064	0,18	0,2	0,7	5,1
	Сумма . .	0,2647	—	—	13,8	
Анионы:	Cl'	0,0050	0,14	0,1	0,1	0,7
	SO_4''	0,0346	1,00	0,3	0,7	5,1
	CO_3''	0,3752	10,75	6,3	12,5	90,6
	SiO_3''	0,0202	0,58	0,3	0,5	3,6
	Сумма . .	0,4350	—	—	13,8	
Недиссоциированная	CO_2	2,7896	79,95	63,4	—	
Общая сумма.		3,4893	—	78,3	—	

$S_1'CO_{2,8}^3\ Fe_{0,14}\ M_{3,5}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

XVI) Радиоактивные воды.

Таблица 29.

Молоковка

Анализ Марцинкевича (лаборат. проф. Орлова), 1916 г. Труды I С'езда врачей Томской губ 1917 г. стр. 171, доклад М. П. Орловой.

		В граммах.	В ионо процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэкви-валентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0223	1,52	1,0	1,0	10,6
	$K^{\cdot}$	0,0107	0,73	0,3	0,3	3,2
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0 1074	7,37	2,5	5,0	53,2
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0320	2,17	1,3	2,6	27,7
	$Fe^{\cdot\cdot}$	0,0055	0,37	0,1	0,2	2,1
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0023	0,16	0,1	0,3	3,2
Сумма . .		0 1802	—	—	9.4	
Анионы:	Cl'	0,0031	0,21	1,0	1,0	10,6
	SO_4''	0,0309	2 04	0,3	0,6	6,4
	CO_3''	0,2340	15,92	3,9	7.8	83,0
Сумма . .		0,2680	—	—	9,4	
Недиссоциированная	CO_2	1,0214	69,50	33,4	—	
Общая сумма.		1,4693	—	43,9	—	

Sp Rd_{300} и $Co^{2}_{1,0}$ $M_{1,3}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 30.

Ямкун.

Анализ Белоусова (1909 г.) - Ямкунские минеральные воды. Чита.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0022	0,20	0,1	0,1	0,5
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,2432	22,04	6,1	12,2	59,2
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,1010	9,16	4,2	8,3	40,3
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0007	0,06	—	0,01	—
Сумма . .		0,3471	—	—	20,6	
Анионы:	Cl'	0,0032	0,29	0,1	0,1	0,5
	SO_4''	0,3719	33,71	3,9	7,8	37,9
	CO_3''	0,3810	34,54	6,4	12,7	61,6
Сумма . .		0,7561	—	—	20,6	
Общая сумма.		1,1032	—	—	41,2	

$Sp\ Rd_{218}\ м\ M_{1,1}$

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

XVII) Термы (акратотермы).

Таблица № 31.

Белокуриха.

Анализ провиз. Малыгудовича. Макушин: „Минеральные источники Томской губернии". Известия Имп. Томского Университета т. IV, 1892 г.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэкви-валентах	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,3552	39,40	15,4	15,4	97,5
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0047	0,52	0,1	0,2	1,3
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0032	0,36	0,1	0,2	1,2
	Сумма . .	0,3631	—	—	15,8	
Анионы:	Cl'	0,0765	8,49	2,2	2,2	13,9
	SO_4''	0,0350	3,88	0,4	0,7	4,4
	CO_3''	0,3838	42,57	6,4	12,8	81,0
	SiO_3''	0 0038	0,42	0,05	0,1	0,7
	Сумма . .	0,4991	—	—	15,8	
Недиссациированная	$N_2C.O_3$	0,0393	4,36	0,5	—	
Общая сумма .		0,9015	—	25,15	—	

$Sp\ T_{32,5}^{\circ}\ M_{0,9}$

T—32,5° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 32.

Абакан.

Анализ фарм. Маттиса (24 июля 1909 г. Лаборат. проф Орлова). Хворов В.: „Абаканский горячий ключ (Аршан)". Отд. оттиск из „Сибирских Записок", 1916 г.

		В граммах.	В ионо-процентах	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0675	20,23	2,9	2,9	59,2
	$K^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0228	6,83	0,6	1,1	22,4
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0110	3,29	0,5	0,9	18,4
Сумма . .		0,1013	—	—	4,9	
Анионы:	Cl'	0,0078	2,34	0,2	0,2	4,1
	SO_4''	0,0493	14,78	0,5	1,0	20,4
	CO_3''	0,0870	26,08	1,5	2,9	59,2
	SiO_3''	0,0295	8,84	0,4	0,8	16,3
Сумма . .		0,1736	—	—	4,9	
Недиссоциированная	CO_2	0,0587	17,60	1,3	—	
Общая сумма.		0,3336	—	7,9	—	

$Sp\ T_{40}^{\circ}\ M_{0,3}$

t° — 40° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 33.

Рахмановские ключи.

Анализ Захарова (Химическая Лаборатория Зыряновского рудника). Шапошников А. И: „Целебные Рахмановские ключи",—Барнаул, 1914 г. ст. 17. (Издан. газ. „Жизнь Алтая").

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0342	16,07	1,5	1,5	50,0
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0209	9,82	0,5	1,0	33,4
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0030	1,41	0,2	0,3	10,0
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0010	0,47	0,03	0,1	3,3
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0007	0,33	0,03	0,1	3,3
Сумма . .		0,0598	—	—	3,0	
Анионы:	Cl'	0,0101	4,74	0,3	0,3	10,0
	SO_4''	0,0694	32,61	0,7	1,4	46,7
	CO_3''	0,0150	7,05	0,3	0,5	16,7
	SiO_3''	0,0530	24,90	0,4	0,8	26,6
Сумма . .		0,1475	—	—	3,0	
Недиссоциированная	CO_2	0,0055	2,59	0,1	—	
Общая сумма .		0,2128	—	4,06	—	

Sp T_{34-42}° $M_{0,2}$

$t°$—34—42° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 34.

Ниловские воды.

Химико-Бактер. Лаборатория Общества Врачей Восточной Сибири 1913 г. Беляев. „Курорт Аршан и Ниловские горячие воды" Иркутск, 1916 г. стр. 25.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,2107	21,96	9,2	9,2	72.4	$Sp\,T_{40-45}^{\circ}\,M_{0,9}$
	$K^{\cdot}$	0,0060	0,63	0,2	0,2	1,6	
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0572	5,96	1,5	2,9	22,8	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0036	0,38	0,2	0,3	2,4	
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0011	0,11	0,05	0,1	0,8	
Сумма. .		0,2786	—	—	12,7		
Анионы:	Cl'	0,0285	2,97	0,8	0,8	6 3	
	SO_4''	0,4589	47,84	4,9	9,8	77,2	
	HCO_3'	0,1218	12,68	2,1	2,1	16,5	
Сумма . .		0,6092	—	—	12,7		$t°-40-45°$ C
Недиссоциированная	$H_2\,Si\,O_3$	0,0715	7,45	0,9	—		
Общая сумма.		0,9593	—	19,85	—		

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 35.

Аннинские воды. Ист. В.

Анализ К. Шмидта (1887 г)—Герасимов: „Амурские воды".—„Естественные производительные силы России" Том IV, вып. 40. Изд. Академии Наук. Изв. Геол. Ком. XXVI т 1909 г. ст. 28—29

		В грммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэкви-валентах.	%
Катионы	$Na^{\cdot}$	0,0428	19,90	1,9	1,9	100,0
	$K^{\cdot}$	0,0012	0,56	—	—	—
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0004	0,18	—	—	—
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0001	0,05	—	—	—
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Li^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Rb^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
Сумма . .		0,0445	—	—	1,9	
Анионы:	Cl'	0,0052	2,41	0,1	0,1	5,3
	SO_4''	0,0330	15,34	0,35	0,7	36,8
	CO_3''	0,0305	14,18	0,5	1,0	52,6
	SiO_3''	0,0038	1,77	0,05	0,1	5,3
	HPO_4''	следы	—	—	—	—
	Br'	следы	—	—	—	—
Сумма . .		0,0725	—	—	1,9	
Недиссоциированная	H_2SiO_3	0,0981	45,67	1,2	—	
Общая сумма.		0,2151	—	4,1	—	

$Sp\,T_{38-46}^{\circ}\,M_{0,2}$

t° 38°—46° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 36.

Аннинские воды. Ист. А.

Анализ К. Шмидта (1887 г) Герасимов: „Амурские воды". — „Естественные производительные силы России" Том. IV, вып. 40. Издан. Академии Наук. Изв. Геол. Ком. XXVIII, 1909 г ст. 28—29.

		В граммах	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0409	18,86	1,8	1,8	100 0
	$K^{\cdot}$	0,0012	0,55	—	—	—
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0004	0,18	—	—	—
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0001	0,05	—	—	—
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Li^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Rb^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	Сумма . .	0,0426	—	—	1,8	
Анионы:	Cl'	0,0051	2,85	0,05	0,1	5,6
	SO_4''	0,0334	15,40	0,35	0,7	38,9
	CO_3''	0,0300	13,83	0,5	1,0	55,5
	HPO_4''	следы	—	—	—	—
	Br'	следы	—	—	—	—
	Сумма . .	0,0685	—	—	1,8	
Недиссоциированная	CO_2	0,0026	1,20	0,05	—	
	H_2SiO_3	0,1032	47,58	1,3	—	
Общая сумма.		0,2169	—	4,05	—	

$Sp\ T_{49-50}^{\circ}\ M_{0,2}$

t° — 49,5—50° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 37.

Туркинский (Горячинский, главн. ист.).

Анализ Иркутской Золотоплав. Лаборатории. Архив дел при курорте, Январь 1912 г. № 306.

		В граммах.	В ионо процентах.	В миллимолях.	В миллиграммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,1543	26,26	6,7	6,7	83,5
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0201	3,36	0,5	1,0	13,9
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0019	0,32	0,1	0,2	2,6
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0006	0,10	--	—	—
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0004	0,07	—	—	—
Сумма . .		0,1773	—	—	7,9	
Анионы:	Cl'	0,0109	1,83	0,3	0,3	3,6
	SO_4''	0,4071	68,36	4,0	8,0	96,4
Сумма . .		0,4180	—	—	8,3	
Общая сумма.		0,5953	—	11,6	—	

Sp $T_{55}° M_{0,6}$

t° — 55° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 38.

Кульдур (Колодез Б)

Анализ Карпова (летом 1910 г. Лаборатория Геологического Комитета). Дальневосточный Технический Вестник, 1917. Июнь—Июль.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,0850	34,11	3,5	3,7	94,9
	$K^{\cdot}$	0,0043	1,72	0,1	0,1	2,5
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0017	0,68	0,05	0,1	2,6
	$Mg^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—
Сумма . .		0,0910	—	—	3,9	
Анионы:	Cl'	0,0266	10,68	0,7	0,7	18,0
	SO_4''	0,0269	10,80	0 3	0,5	12,8
	SiO_3'''	0,1047	42,01	1,4	2,7	69,2
Сумма . .		0,1582	—	—	3,9	
Общая сумма .		0,2492	—	6,05	—	

$Sp\ T_{70}^{\circ}\ M_{0,2}$

t° — 70° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 39.

Кульдур (колодез А).

Анализ Госсе-Мышковский 24 августа 1915 г. Лаборатория Амурской Гидрот. Партии. „Дальневосточный Технический Вестник". 1917. Июнь—Июль.

		В граммах.	В ионо процентах.	В милли молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%
Катионы	$Na^{\cdot}$	0,1361	38,03	5,9	5,9	99,7
	$K^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0045	1,26	0,1	0,2	3,3
	$Mg^{\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Fe^{\cdot\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—
	$Al^{\cdot\cdot}$	следы	—	—	—	—
	Сумма . .	0,1406	—	—	6,1	
Анионы	Cl'	0 0335	9,36	0,9	0,9	15,0
	SO_4''	0,0154	4,30	0,2	0,3	5,0
	CO_3''	0,0561	15,67	1,0	1,9	31,7
	Si_2O_3''	0,1083	30,27	1,4	2,8	46,6
	HS'	0,0040	1,12	0,1	0,1	1,7
	HPO_4'	следы	—	—	—	—
	Сумма . .	0,2173	—	—	6,0	
	Общая сумма .	0,3579	—	9,6	—	

$S_{\rho}\ T_{70}^{\circ}\ M_{0,4}$

t°—70° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Таблица 40.

Каргинский.

Анализ Белова (1915—1916 г. Лаборатория Органической Химии Томск. Техн. Инст., проф. Михайленко) Белов: „О некоторых минеральных источниках Баргузинского у. Забайкальской обл.". Известия Института изслед. Сибири № 3. Труды Бальнеологического Отдела № 1. 1921 г. стр. 44.

		В граммах.	В ионо-процентах.	В милли-молях.	В милли-граммоэквивалентах.	%	
Катионы:	$Na^{\cdot}$	0,2269	23,87	9,9	9,9	86,1	$Sp\ T_{75}^{\circ}\ M_{0,9}$
	$Ca^{\cdot\cdot}$	0,0278	2,93	0,7	1,4	12,1	
	$Mg^{\cdot\cdot}$	0,0007	0,07	0,05	0,1	0,9	
	$Al^{\cdot\cdot\cdot}$	0,0006	0,06	—	0,1	0,9	
	Сумма . .	0,2560	—	—	11,5		
Анионы:	Cl'	0,0466	4,9	1,3	1,3	11,3	
	SO_4'	0,4788	50,38	5,0	10,0	87,0	
	HCO_3'	0,0122	1,28	0,1	0,2	1,7	
	Сумма . .	0,5376	—	—	11,5		
Недиссоциированная	CO_2	0,0592	6,23	1,3	—	—	
	H_2SiO_3	0,0976	10,27	1,2	—	—	
	Общая сумма .	0,9504	—	19,55	—		t°—75° C

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Прежде чем закончить настоящую работу, считаем полезным добавить, что для практического врача, привыкшего при оценке терапевтического значения воды обращать внимание прежде всего на ее солевой состав, будет полезно ознакомиться не только с ионпроцентным составом воды, но и с составом, выраженным в процентах миллиграммэквивалентов. В таких процентных формулах, без особых перечислений, сразу можно видеть солевой состав, соединяя анионы с теми или другими эквивалентами катионов.

В формулах, выраженных в миллиграммэквивалентах, вырисовываются некоторые особенности в химическом составе вод, которые в простых ионпроцентных формулах остаются скрытыми, что особенно резко сказывается на 2-х и 3-х валентных ионах. Поясним сказанное, сравнив воду оз. Шира и Учума, которые оба по ионпроцентной системе относятся к неспецифическим сульфатно-хлоридно натронным водам, а именно Учум—$M_{29}\frac{SO^4_{47}\ Cl_{10}}{Na_{43}}$, Шира—$M_{21}\frac{SO^4_{53}\ Cl_{12}}{Na_{21}}$; если же выразить состав этих вод в миллиграммэквивалентных процентах, то получится: Учум—$M_{29}\frac{SO^4_{64}\ Cl_{18}\ HCO^3_{17}}{Na_{98}}$ а Шира—$M_{21}\frac{SO^4_{71}\ Cl_{22}}{Na_{58}\ Mg_{10}}$

Таким образом по миллиграммэквивалентной классификации озеро Учум имеет воду сульфатно-хлоридно карбонатно натронную, а оз. Шира сульфатно-хлоридно-натронно магнезиальную, т. е. в Учуме преобладает Глауберова соль, в озере же Шира имеется до 40% и горькой соли.

Очевидно при выражении состава минеральных вод в миллиграммэквивалентной системе совпадения химического состава источников по ионпроцентной системе мы не получим и список Сибирских минеральных вод придется распределить в несколько ином порядке, при чем в этом втором порядке выражения мы будем стоять ближе к истинному составу вод, чем при простой ионпроцентной системе.

Схема распределения сибирских целебных вод по миллиграммэквивалентной процентной системе.

III) Воды хлоридно натронные: Усолье—$M_{72}\frac{Cl_{93}}{Na_{92}}$ . . . . . табл. 1

" " " магнезиальн.: Сор—$M_{100}\frac{Cl_{96}}{Na_{76}\ Mg_{17}}$ табл. 2 bis

V) Гидрокарбонатно-хлоридно натронные:

Зюзинское—$M_3\frac{HCO^3_{70}\ Cl_{20}}{Na_{95}}$ . . . . . табл. 3

VI) Гидрокарбонатно-сульфатно-известково-магнезиально-натронные:

Аршан Тункинский—$M_2\frac{HCO^3_{77}\ SO^4_{18}}{Ca_{63}\ Mg_{21}\ Na_{11}}$ . . . . . табл. 4

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

VII) Гидрокарбонатно-хлоридно сульфатно-натроновые:

оз. Устьянцевское — $M_8 \frac{HCO^3_{41}\ Cl_{30}\ SO^4_{28}}{Na_{97}}$ . . . . . табл. 5

оз. Учум — $M_{29} \frac{SO^4_{64}\ Cl_{18}\ HCO^3_{17}}{Na_{92}}$ . . . . . табл. 13

оз. Поганое — $M_7 \frac{Cl_{46}\ SO^4_{24}\ HCO^3_{18}}{Na_{94}}$ . . . . . табл. 6

VIII) Хлоридно-сульфатно-натроновые: Усолье — $M_{45} \frac{Cl_{88}\ SO^4_{12}}{Na_{87}}$ . . табл. 2

Хлоридно-сульфатно натронно-магнезиальные:

оз. Кривлянское — $M_{47} \frac{Cl_{78}\ SO^4_{21}}{Na_{68}\ Mg_{31}}$ . . . . . табл. 10

оз. Карачи — $M_{113} \frac{Cl_{73}\ SO^4_{27}}{Na_{69}\ Mg_{31}}$ . . . . . табл. 9

оз. Чистоозерное — $M_{220} \frac{Cl_{86}\ SO_{14}}{Na_{85}\ Mg_{19}}$ . . . . . табл. 11

оз. Шунет — $M_{254} \frac{Cl_{85}\ SO^4_{13}}{Na_4\ Mg_{45}}$ . . . . . табл. 8

р. Солоновка $M_{309} \frac{Cl_{75}\ SO^4_{25}}{Na_{68}\ Mg_{39}}$ . . . . . табл. 7

Сульфатно-хлоридно-натронно магнезиальные:

оз. Шира — $M_{21} \frac{SO^4_{71}\ Cl_{22}}{Na_{58}\ Mg_{40}}$ . . . . . табл. 14

оз. Тагарское — $M_{92} \frac{SO^4_{76}\ Cl_{24}}{Na_{80}\ Mg_{14}}$ . . . . . табл. 12

Остальные воды (таб. 15 – 40), как специфические и в то же время неминерализированные, или минерализированные очень слабо, остаются в том же порядке, как и в ионпроцентной системе, потому мы их здесь и не повторяем.

Заканчивая этим нашу работу, мы, конечно, считаем ее неполно законченной. Однократные, иногда случайные исследования химического состава вод, произведенные в различное время года, то весной, то летом, то осенью, в озерах и некаптированных источниках, сделанные различными исследователями при крайне пестрой лабораторной обстановке, представляют материал далеко неодинаковой ценности. Кроме того огромное число минеральных источников Сибири еще совсем химически не изучены и не эксплоатируются с лечебной целью. Наша работа касается только более известных в Сибири курортов и в этом отношении, как первый опыт химической систематизации минеральных вод Сибири, имеет значение

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Мы привели здесь систему классификации вод, какая казалась нам наиболее подходящей и удобной. Если эта система кого либо не удовлетворила, то собранный здесь химический материал в каждый момент может быть перегруппирован в любом ином порядке.

В заключение мы просим принять нашу глубокую благодарность всех товарищей, приславших нам свои работы и исследования по минеральным водам Сибири и дававшим нам те или иные руководящие указания.

Для удобства справок приводим алфавитный список источников и озер с указанием № таблиц, в которых помещен соответственный анализ воды.

Алфавитный указатель сибирских целебных вод.

Абакан	табл. 32	Рахмановские кл.	табл. 33
Аннинские А.	36	Соломовка	7
Аннинские В.	35	Сор.	2 bis
Аршан Тункинский	4	Тагарское оз.	12
Белокурихинск. нов.	31	Туркинский или Горячинский	37
Дарасун Чит., 1	25	Усолье I	1
Дарасун Чит., 3	26	Усолье (буров)	2
Дарасун Чит., 5	16	Устьянцевское оз.	5
Дарасун Чит., 6	28	Учум оз.	13
Дарасун Чит., 10	20		20
Зюзинское или Горькое оз.	3	Чистоозерное оз.	11
Каргинский кл.	40	Шивия ист. I	22
Карачи оз.	9	Шивия 2	21
Колтомойкон. ист.	24	Шивия 3	27
Кривинское оз.	10	Шивия 4	15
Кульдур А ист.	39	Шивия 5	23
Кульдур Б.	38	Шиванда ист.	17
Молоковка	29	Шира оз.	14
Ниловские воды	34	Шунет	8
Олентуй ист.	18	Ямаровка	19
Поганое оз., Чертова яма	6	Янкун	30

Главная Библиотека

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

Digital Library (repository)
of Tomsk State University
http://vital.lib.tsu.ru

ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ.