

РЕСУРСЫ ОЗЕР ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЯ

Исследованы качественные составляющие рапы и грязи известных озер Прикаспийской впадины и ее обрамления. Установлены различия в химическом составе. Гидроминеральные ресурсы озер являются продуктом многоцелевого назначения и могут комплексно использоваться в народном хозяйстве и оздоровлении населения.

Ключевые слова: озера, рапа, грязи.

Территория Прикаспия богата уникальными озерами разного генезиса.

Минеральные озера являются своеобразными поверхностными месторождениями минеральных вод и грязей. К ним относятся озера, вода которых имеет общую минерализацию свыше 1г/дм^3 . По генезису формирующихся солей в озерах на территории Прикаспия, они как правило континентальные (материковые), но встречаются и карстовые (Оренбургская обл.). Воды минеральных озер имеют различный химический состав, в районе Прикаспийской низменности озера хлоридного натриевого состава с минерализацией до 300 и более г/дм^3 .

Донные отложения минеральных озер представлены илами, которые используются на многих курортах как лечебные грязи.

Лечебными грязями или пелоидами называются современные или геологические молодые природные образования, состоящие из воды, минеральных органических веществ, обладающие тонкодисперсной структурой, однородностью и в большинстве случаев, консистенцией, благодаря чему могут применяться в нагретом состоянии в лечебных целях в виде ванн и местных аппликаций [1].

Образование лечебных, грязей происходит под воздействием комплекса природных факторов, главными из которых являются: геологические, климатические, гидрологические, физико-химические и биологические. Местом образования лечебных грязей являются различные водоемы (океаны, моря их заливы, озера, пруды, старицы) и болота.

Таким образом, лечебные грязи представляют собой гетерогенную физико-химическую систему, состоящую из двух фаз – жидкой и твердой.

Жидкая фаза представляет собой грязевой раствор, содержащийся в пелоиде; твердая фаза состоит из грубодисперсной части (остова, или кристаллического скелета) и тонкодисперсной части (гидрофильного коллоидного комплекса).

Материалы и методы

Для изучения гидроминеральной базы озер были использованы следующие методы:

1) Анализ фондовых и литературных источников.

2) Для определения химического состава вод озер и грязевого раствора грязи выполнялся химический анализ для общей характеристики.

3) Систематизация рассолов и грязевого раствора по химическому составу произведена на базе классификации Алекина-Посохова и В.А. Сулина. В соответствии с ней выделено два типа вод (IIIa – хлормагниевого; IIIб – хлоркальциевого). Наименование водам дается по преобладающим анионам и катионам. Преобладающими считаются ионы, содержащиеся в количестве 20% и более при условии, что сумма анионов и катионов равна 100% в отдельности.

4) Для характеристики химического состава в статье также используется формула Курлова, представляющая собой псевдодробь, в числителе которой в убывающем порядке указывается процентное содержание анионов, а в знаменателе – катионов. Слева перечисляются микрокомпоненты, а также показана минерализация воды (г/л). Справа от дроби записываются величина окислительно-восстановительного потенциала.

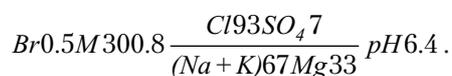
Результаты обсуждения

Материковые грязевые озера во всех провинциях соленакопления относятся к пустынь-

ным и полупустынным зонам хлоридного и сульфатно-хлоридного соленакпления. К ним приурочены месторождения наиболее высокоминерализованных сульфидных грязей. Примером подобных грязевых месторождений являются озера (Эльтон, и Баскунчак, Волгоградской и Астраханской обл.)

Лечебные грязи озера Эльтон, согласно «Критериям оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране» (Минздрав, 1987) [1], относятся к иловым высокосульфидным соленасыщенным грязям материковых водоемов и характеризуется очень высоким содержанием сульфидов железа и водорастворимых солей, в том числе брома и бора.

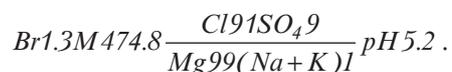
Состав грязевого раствора представлен следующей формулой:



Площадь месторождения составляет 18 км². Запасы грязей – 600 тыс.м³.

Содержание терапевтически активных компонентов составляет (мг/дм³): сероводород – 50, бром – 485, бор – 41.

Рапа самосадочного оз. Эльтон это бесцветная жидкость маслянистая на ощупь, континентального соленакпления по химическому составу хлоридная, магниевая с содержанием Br 1310,7 мг/дм³ и минерализацией 474,798 г/дм³. Химический тип рапы IIIa – хлормагниевый (по Е.Ф. Посохову), она формируется на материке вне всякой связи с морскими бассейнами. В самосадочных озерах MgCl₂ появляется как продукт глубокой метаморфизации озерной воды. Главным фактором изменения ионно-солевого состава рапы является кристаллизация солей:



В солевом составе вод присутствуют (%): MgSO₄ – 9; MgCl₂ –90; NaCl – 1. Степень метаморфизации рапы очень высокая, при таких значениях rNa/rCl=0,01; Cl/Br – 238 происходит садка солей – показатель континентального соленакпления.

Оренбургская область обладает бальнеокурортом на базе карстовых озер в г. Соль-Илецк. В тектоническом отношении эти озера приурочены к Соль-Илецкому своду

юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы. В гидрогеологическом отношении исследуемая территория приурочена к Нижнеилекской области (III-8Б-2), Прикаспийской провинции бассейна подземных вод первого порядка (III-8). Примеров образования карста, прорывов вод в горные выработки и затопления солерудников достаточно много в отечественной практике. На Илецком месторождении, где соляной купол был перекрыт лишь маломощным (5–6 м) слоем песчаных отложений, соляной карст вызвал гибель так называемой «Старой камеры», разработка которой была начата в 1885 и достигла глубины 100 м. В 1919 г. произошло катастрофическое обрушение кровли камеры [3].

В результате добычи соли горы Тузтубе с поверхности – открытым способом в кунгурских соленосных отложениях образовались крупные карстовые воронки при затоплении которых образовались многочисленные озера. Развитию природного карста способствовала высокая растворимость солигалита, наличие водоносных горизонтов, расположение озер и речек непосредственно на самом куполе. Уникальные карстовые озероворонки образованные в разное время, находятся на высоте 120 м над уровнем моря, располагаются на площади 53га. Озера Развал, Дунино, Тузлучное представляют большой интерес в бальнеологическом использовании населением для оздоровления. Не менее интересны более мелкие озера с меньшей минерализацией Теплое, Новое, Малое Городское, Большое Городское.

Самым крупным из карстовых озер является озеро Развал. На месте озера Развал располагалась соляная гора, которая в результате разработки соли была скрыта. На месте оказался котлован глубиной 18 метров, где в 1906 году появилось озеро из-за прорыва вод реки Песчанки в весенний паводок. Диаметр озера 300 м., глубина 12-18 м., минерализация рапы колеблется от 250-320 г/дм³. Рапа озера образуется путем выщелачивания поверхностными и грунтовыми водами солей Илецкого соляного купола. В наиболее глубокой донной части озера температура воды -12° С. Вследствии придонных постоянных отрицательных температур происходит садка галита в зимнее время.

Солевой состав воды представлен следующей формулой Курлова:

$$Br0.08M252.8 \frac{Cl199SO_41}{((Na+K)98Ca2)} pH5.3$$

По химическому составу рапа озера хлоридная натриевая с минерализацией 252,8 г/дм³, с содержанием брома 55-80 мг/дм³. Концентрация соли достигает 270-340 г/дм³ воды.

В солевом составе вод присутствуют (%): CaSO₄ – 1; CaCl₂ – 1; NaCl – 98. Химический тип рапы – слабый хлоркальциевый ПБ (по Е.Ф. Посохову), степень метаморфизации рапы очень низкая гNa/гCl=0,99, что является показателем инфильтрационного происхождения.

В соответствии с ГОСТом-13273-88, исследуемая рапа относится к Усольскому типу хлоридных натриевых рассольных минеральных вод, положительный лечебный эффект которых определяется величиной минерализации и ионно-солевым составом [2]. Купание в озере рекомендуется больным с заболеваниями кожи, внутренних органов, опорно-двигательного аппарата и т. д. В 1998 году за оз. Развал закреплен статус памятника природы федерального значения.

Озеро Дунино, находится в 50 м к востоку от озера Развал. Озеро прогревается в летнее время до 50-60° С. За последние десятилетия площадь озера увеличивается за счет активных карстовых проявлений.

Солевой состав рапы озера представлен следующей формулой Курлова:

$$Br0.3M165.5 \frac{Cl100}{((Na+K)94Ca5Mg1)} pH7.3$$

Рапа оз. Дунино это бесцветная жидкость маслянистая на ощупь, по химическому составу хлоридная, натриевая с содержанием биологически активного Br 300 мг/дм³ и минерализацией 165,5 г/дм³. Химический тип рапы ПБ – слабый хлоркальциевый (по Е.Ф. Посохову).

Оно также содержит более 20 тыс. м³ лечебной грязи как и все остальные озера.

Озеро Тузлучное, диаметром 150 м, глубиной до 3-4 м. Концентрация соли в воде озера 65-150 г/дм³ (в зависимости от метеоусловий). Температура воды у дна озера в летнее время достигает +55-60° С.

Рапа озера Тузлучное по химическому составу хлоридная, натриевая с минерализацией 95 г/л. Химический тип рапы ПБ – слабый хлоркальциевый (по Е.Ф. Посохову), она формируется на материке вне всякой связи с морскими бассейнами.

$$M95 \frac{Cl199SO_41}{((Na+K)97Ca2Mg1)} pH7.8$$

В солевом составе вод присутствуют (%): CaSO₄ – 1, MgCl₂ – 1, CaCl₂ – 1, NaCl – 97, гNa/гCl – 0,98. Воды озера инфильтрационного происхождения.

Небольшое месторождение иловых сульфидных лечебных грязей приурочено к одноименному озеру. Лечебные грязи озера Тузлучное, принадлежат к сильносульфидным очень высокоминерализованным грязям пелоидам. Состав грязевого раствора представлен следующей формулой:

$$M99 \frac{Cl199SO_41}{((Na+K)90Mg8Ca2)} pH7.6$$

Площадь месторождения составляет 0,01 км². Запасы грязей – 1,5–2 тыс.м³ [1].

Выводы:

В Заволжье на Прикаспийской низменности расположено несколько крупных горько-соленых озер Боткуль, Горько-Соленое, Эльтон которые могут служить не только источниками для бальнеологии (грязи, рапа) но и для минералогического химического производства (извлечение брома, оксида магния (Эльтон), лечебной косметологии и тд.) [4, 5]. По химичес-

Таблица 1. Сопоставление составов рапы озер

Наименование озера	Формула солевого состава
Мертвое море	$Br4.2M280 \frac{Cl198SO_41HCO_31}{Mg54(Na+K)30Ca16} pH6.8.$
Эльтон	$Br1.3M474.8 \frac{Cl191SO_49}{Mg99(Na+K)1} pH5.2$
Развал	$Br0.08M252.8 \frac{Cl199SO_41}{((Na+K)98Ca2)} pH6.9$
Дунино	$Br0.3M165.5 \frac{Cl100}{((Na+K)94Ca5Mg1)} pH7.3$
Тузлучное	$M95 \frac{Cl199SO_41}{((Na+K)97Ca2Mg1)} pH7.8$
Новое	$Br0.128M157.8 \frac{Cl198SO_42}{((Na+K)97Ca2Mg1)} pH7.3$

кому составу рассол рапы озера Эльтон хлоридный магниевый с минерализацией 474,8 г/дм³, с содержанием Br-1300 мг/дм³, тип IIIa – хлор-магниевый, Мертвого моря хлоридный натриево-магниевый, тип IIIб – хлоркальциевый (по Е.Ф. Посохову) с минерализацией 280,0 г/дм³, с содержанием Br-4200 мг/дм³ [6].

Так как озера Соль-Илецка очень малы по площади они используются только в бальнеологии. По содержанию биологически активных компонентов ортоборной кислоты, брому, магнию и величине минерализации уступают Мертвому Морю и озеру Эльтон. Рапа карстовых озер Соль-Илецкого свода пред-

ставляет собой хлоридный натриевый рассол выщелачивания с минерализацией 95-340 г/дм³, с содержанием Br-55-80-300 мг/дм³, слабого хлоркальциевого типа IIIб (по Е.Ф. Посохову). Но для жителей Урала, Западной Сибири и северного Казахстана близкая доступность не требующая акклиматизации, для оздоровления и лечения очень актуальна и востребована.

Гидроминеральные ресурсы озер являются продуктом многоцелевого назначения и могут комплексно использоваться в народном хозяйстве и оздоровлении населения.

25.02.2013

Список литературы:

1. Критерии оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране. Минздрав СССР, 1987. 75 с.
2. ГОСТ 13273-88 Воды минеральные питьевые, лечебные и лечебно-столовые. М.: Из-во стандартов, 1988. 29 с.
3. Новые данные по геологии, геохимии, подземным водам и полезным ископаемым соленосных бассейнов // под редакцией А.Н. Яншина, М.А. Жаркова. Новосибирск: Наука. – 1982. 192 с.
4. Мязина Н.Г. Генезис и геохимия карстовых вод района озера Баскунчак / Н.Г. Мязина // Южно-Российский вестник геологии, географии и глобальной энергии: материалы межд. науч. конф. – Астрахань: Изд-во Астраханского гос. ун-та, 2006. – С.170-172.
5. Мязина Н.Г. Закономерности формирования и распространения минеральных вод в гидрогеологических структурах Волгоградской области [монография];– Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2008. -212 с.
6. Мязина Н.Г. Сопоставление гидрогеохимических особенностей оз. Эльтон и Мертвого моря. // Водное хозяйство России // 2013. №1. С. 52-59.

Сведения об авторе:

Мязина Наталья Григорьевна, доцент кафедры геологии Оренбургского государственного университета, кандидат геолого-минералогических наук
460018, г. Оренбург, пр. Победы, 13, ауд. 3207, тел. (3532) 372543, e-mail: miazinanatalia@rambler.ru

UDC 556.55(470+571)

Miazina N.G.

Orenburg state university, e-mail: miazinanatalia@rambler.ru

LAKE CASPIAN BASIN HER FRAME AND THEIR PRACTICAL VALUE

Qualitative components rapa Are investigated and dirts of known lakes of the Near-Caspian hollow and its frame Are established distinctions in a chemical compound. Hydromineral resources of lakes are a product of a universal purpose and can be used in a complex in improvement of the population.

Key words: lakes, rapa, dirts.

Bibliography:

1. Criteria for evaluation of the quality of curative mud in their exploration, use and protection. The Ministry of health of the USSR, 1987. 75.
2. GOST 13273-88 Water mineral drinking water, therapeutic and therapeutic-table. M.: Out of the standards, 1988. 29 C.
3. New data on Geology, Geochemistry, underground waters and mineral-bearing basins // under the editorship of A.N. Janchina, MA. Zharkova. Novosibirsk: Nauka. – 1982. 192 c.
4. Myazina N.G. Genesis and geochemistry of karst waters of the Lake Baskunchak / NG Myazina / / South-Russian Journal of Geology, Geography and Global Energy: Proceedings of Int. scientific. Conf. – Astrakhan: Publishing House of the Astrakhan State. University Press, 2006. – P.170-172.
5. Myazina N.G. Regularities of formation and distribution of mineral water in the Volgograd region hydrogeological structures [monograph] – Volgograd: Publishing House of the Volga, 2008. -212 S.
6. Myazina N.G. Comparison of hydrogeochemical features lake. Elton and the Dead Sea. / / Water management in Russia / / 2013. Number 1. Pp. 52-59.