

«УТВЕРЖДЕНА»

Председатель Госкомгеология
Республики Узбекистан
Т.К.ШАЯКУБОВ
09.10.1998 г.

**ВРЕМЕННАЯ ИНСТРУКЦИЯ
ПО ПРИМЕНЕНИЮ КЛАССИФИКАЦИИ ЗАПАСОВ К ОЗЕРНЫМ
МЕСТОРОЖДЕНИЯМ СОЛЕЙ**

[Зарегистрирована Министерством юстиции Республики Узбекистан от 8 октября 1998 г. Регистрационный № 494]

Настоящая Инструкция разработана в соответствии с **Законом** Республики Узбекистан «О недрах» и **постановлением** Кабинета Министров Республики Узбекистан от 09.12.1996 г. № 435 «Об утверждении Положения о Государственном комитете Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам» (п. 2).

Согласно вышеизложенного «Временная инструкция по применению классификации запасов к озерным месторождениям солей» обязательна для исполнения всеми предприятиями, учреждениями и организациями, выполняющими геологоразведочные и добычные работы на озерные соли в Республике Узбекистан.

1. Общие сведения

1.1. К озерным месторождениям солей относятся соляные озера, которые по своим размерам, величине запасов рапы (рассола) и донных соляных отложений, содержанию и составу заключенных в них минеральных солей, а также по стабильности режима и источников питания представляют интерес для промышленного освоения.

1.2. Соляные озера разделяются на морские, континентальные и смешанные. В Узбекистане развиты континентальные соляные озера (Барсакельмес, Тузкудук и др.)

1.3. По фазовому состоянию солей различаются рапные, «сухие» и подпесочные озера. Рапное озеро характеризуется наличием поверхностной рапы в озере в течение всего года. «Сухое» озеро сохраняет поверхностную рапу только во влажный период года. Подпесочное озеро не имеет поверхностной рапы; обычно над соляными отложениями залегает слой песчаных или других наносов.

1.4. Рапа соляных озер подразделяется на поверхностную и донную. Поверхностная рапа покрывает твердые донные осадки, а донная рапа пропитывает их.

Поверхностная рапа характеризуется значительными сезонными колебаниями объема, концентрации и солевого состава.

Донная рапа подразделяется на межкристальную (заполняющую поры и пустоты в пластах солей) и иловую (пропитывающую наслоения ила). Донная рапа отличается от поверхностной большей насыщенностью солями, а также большим постоянством концентрации и температурного режима.

1.5. Донные соляные отложения залегают в виде пласто- и линзообразных тел, разделенных илами, глинами и песками. Их суммарная мощность колеблется в широких пределах — от долей метра до нескольких м, а в озерах, генетически связанных с соляными куполами, нередко составляет десятки м.

1.6. По составу солей озера разделяются на хлоридные, сульфатные и карбонатные.

Для хлоридных озер (Барсакельмес, Тузкудук) характерно наличие NaCl и MgCl₂, присутствуют также Ca (HCO₃)₂, CaSO₄, CaCl₂. Сульфатные озера подразделяются на сульфатно-натриевые (Тумрюк) и сульфатномагниевые (хлор-магниевые). Первые характеризуются наличием Na₂SO₄, NaCl подчиненную роль играют MgSO₄, Mg (HCO₃)₃, CaSO₄, Ca (HCO₃)₂. В сульфатно-магниевых озерах преобладают MgSO₄ и MgCl₂, присутствуют также (MgHCO₃)₂, NaCl, CaSO₄, Ca

(HCO₃)₂. Для карбонатных озер характерен следующий состав солей: Na₂CO₃, NaHCO₃, при подчиненной роли NaCl, MgCl₂, CaCO₃.

Краткие сведения о главнейших минералах озерных солей приведены в табл. 1.

ТАБЛИЦА 1

СОСТАВ И СВОЙСТВА
важнейших минералов озерных
месторождений солей

Минерал	Химическая формула	Содержание основных компонентов, %	Плотность, г/см ³	Твердость по шкале Мооса	Гигроскопичность
1	2	3	4	5	6
Хлориды					
Галит	NaCl	Na-39,4; Cl-60,6	2,12,2	2	Почти не гигроскопичен
Гидрогалит	NaCl+2H ₂ O	Na-24,09; Cl-37,14	1,6	1,5 — 2	Распадается на галит и воду при +0-15 град. С и выше
Бишофит	MgCl ₂ +6H ₂ O	Mg-11,96; Cl-34,87; H ₂ O-53,17	1,59 — 1,60	1,5 — 2	Весьма гигроскопичен, расплывается
Сильвин	KCl	K- 51,7; Cl- 48,2	1,97 — 1,99	1,5 — 2	Почти не гигроскопичен
Карналлит	KCl+MgCl ₂ +H ₂ O	K-14,1; Mg-8,7; Cl-38,3; H ₂ O-38,9	1,6 — 1,8	1,5 — 2,5	Весьма гигроскопичен
Хлоридосульфаты					
Каинит	KCl+MgSO ₄ +3H ₂ O	K-15,7; Mg-9,8; Cl-14,2; SO ₄ -38,6; H ₂ O-21,7	2,13	2,5 — 3	Не гигроскопичен
Сульфаты					
Мирабилит	Na ₂ SO ₄ +10H ₂ O	Na-14,3; SO ₄ -29,8; H ₂ O-55,9	1,48	1,5 — 2	В сухом воздухе выветривается и рассыпается в порошок (тенардит)
Тенардит	Na ₂ SO ₄	Na-32,4; SO ₄ -67,6	2,7	2 — 3	Покрывается легким налетом мирабилита
Астраханит	Na ₂ SO ₄ +MgSO ₄ +4H ₂ O	Na-13,8; Mg-7,3; SO ₄ -57,4; H ₂ O-21,5	2,2 — 2,3	3	На влажном воздухе покрывается белым налетом
Эпсомит	MgSO ₄ +7H ₂ O	Mg-9,9; SO ₄ -39,0; H ₂ O-51,1	1,68	2 — 2,5	В сухом воздухе покрывается легким белым налетом

Глауберит	Na_2SO_4 + CaSO_4	Mg-9,9; SO_4 -39,0; H_2O -51,1	2,8	2,5 — 3	Не гигроскопичен
Гипс	$\text{CaSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$	Ca-23,3; SO_4 -55,8; H_2O -20,9	2,3	1,5	- «» -
Ангидрит	CaSO_4	Ca-29,4; SO_4 -70,6	2.8 — 3,0	3 — 3,5	- «» -
Карбонаты					
Природная сода (натрон)	$\text{Na}_2\text{CO}_3+10\text{H}_2\text{O}$	Na_2O -21,6; CO_2 -15,4; H_2O -63,0	1,42 — 1,47	1 — 1,5	На воздухе выветривается и рассыпается в порошок (термонарит)
Термонарит	$\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$	Na-37,1; CO_3 -48,4	1,55	1 — 1,5	Не гигроскопичен
Трона	$\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{NaHCO}_3+2\text{H}_2\text{O}$	Na-30,5; CO_3 -26,7; HCO_3 -27,1; H_2O -16,1	2,15	2,5 — 3	- «» -
Беркеит	$\text{Na}_5(\text{CO}_3)(\text{SO}_4)_2$	Na-35,4; CO_3 -15,4; SO_4 -49,2	2,57	3,5	- «» -

1.7. Соли донных отложений разделяются на ново-старосадку и корневую соль.

Новосадка — это соль, которая выкристаллизовалась из поверхностной рапы и осадилась на дно озера в течение одного сезона (или годового цикла). В этом же цикле она может перейти обратно в раствор. Ее мощность обычно не превышает 0,3 м, чаще она измеряется несколькими сантиметрами. Если новосадка частично или полностью остается нерастворенной в течение ряда лет, то на дне озера накапливается слой соли, который называется старосадкой. Мощность его достигает 0,75 м, а иногда и больше. Корневая соль образуется за счет перекристаллизации отложения старосадки или путем прямого осаждения из рапы. Она может быть представлена несколькими пластами различных солей (галита, мирабилита, астраханита, эпсомита, тенардита). Суммарная мощность корневой соли колеблется от долей метра до 7 м, а в озерах, связанных с соляными куполами, достигает 80 м. Для корневой соли характерно наличие полнокристаллических форм кристаллов. По характеру донных соляных отложений различают:

самосадочные озера, в пределах которых развита только новосадка;

садочные озера, в которых присутствует также старосадка;

корневые озера, имеющие отложения корневых солей (эти озера могут быть рапными, сухими или подпесочными).

1.8. Изменения состояния соляного озера во времени (режим озера) обычно имеет циклический характер и повторяется с теми или иными вариациями в течение многолетнего периода. Различают гидрогеологический и гидрохимический режимы соляных озер.

1.8.1. Гидрогеологический режим соляного озера зависит от геологического строения и химического состава поверхностных и подземных (грунтовых) вод.

В течение года питание соляных озер подземными водами более стабильно чем поверхностными. В приходной части баланса ряда соляных озер подземные воды составляют более 20%. Для континентальных озер эти воды, как правило, являются основным источником формирования в них рапы и твердой соли.

Подземные воды часто в виде ключей выходят в озеро через донные отложения и образуют в них карстовые воронки, промоины и «окна» различных размеров.

1.8.2. Гидрологический режим соляного озера (колебания уровня и мощности слоя рапы) зависит от изменения количества поступающих вод и величины испарения. Мощность слоя поверхностной рапы в соляных озерах чаще всего составляет 0,5—1 м и лишь изредка превышает 5 м. Уровень рапы изменяется в течение года в разных районах и озерах неодинаково. Наибольшие амплитуды колебания уровня) поверхностной рапы характерны для рапных озер краевых частей засушливых климатических зон или озер с крайне неравномерным питанием, где они достигают 1 м. У «сухих» озер амплитуды колебания уровня поверхностной рапы значительно меньше и обычно не превышают 0,5 м. Весной поверхностная рапа на них исчезает, а межкристальная опускается на 3—5 см ниже поверхности соляного пласта; летом эта величина составляет 10—12 см, а на некоторых озерах 30 и даже 60 см.

1.8.3. Гидрохимический режим соляных озер обуславливается изменением химического состава, концентрации и плотности поверхностной и донной рапы, а также соотношением солей, находящихся в жидкой и твердой фазах.

Наиболее низкие изменения химического состава рапы и соотношения солей, находящихся в различных фазах, происходят в весенне-летний период. Летом, когда концентрация рапы в связи с усилением испарения возрастает, наблюдается самое интенсивное осаждение соляных минералов. Весной под воздействием опреснения рапы подземными и поверхностными водами происходит растворение выпавших солей (частичное или полное) или замедление процесса осаждения соляных минералов.

В осенне-зимний период химический состав рапы изменяется значительно меньше, процессы осаждения солей замедляются. Однако мирабилит наиболее интенсивно осаждается зимой, так как при низких температурах его растворимость резко падает. Летом наблюдается его полное или частичное растворение или замедление осаждения.

На состояние и режим озера влияют также добыча соли, сброс сточных вод ирригация и т. д.

1.9. Озерные соли широко используются в различных отраслях народного хозяйства.

1.9.1. Поваренная соль (галит) употребляется в качестве пищевой кормовой и технической соли. Последняя служит исходным сырьем для получения: хлора, соляной кислоты, сульфата натрия, соды, едкого натра и других соединений натрия и хлора; применяется она также в лакокрасочной, текстильной, целлюлозно-бумажной, фармацевтической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Поваренная соль в зависимости от способа получения делится на самосадочную, образовавшуюся в природных условиях, и садочную (бассейную), осажденную искусственным путем из рапы в специальных бассейнах. При добыче самосадочной соли на крупных месторождениях применяются солекоmbайны, камнерезные машины и другие механизмы.

Мощность залежей солей при механической переработке должна быть не менее 0,25 м. При ручном способе добычи (на небольших промыслах) могут разрабатываться слои соли мощностью в несколько сантиметров.

Добытая поваренная соль очищается от вредных примесей путем промывки. Хорошие результаты достигаются промывкой заиленной соли рапой в процессе ее

добычи (в самосадочных озерах). При переработке озерной поваренной соли получают следующие продукты:

- мелкокристаллическую выварочную соль;
- молотую соль (самосадочную и садочную) различной крупности (от 0,8 мм до 4,5 мм);
- кусковую (глыбы массой от 3 кг до 50 кг), зерновую и дробленую (величина зерен до 40 мм) соль;
- солеблоки;
- брикетированную соль для нужд животноводства (с микроэлементами и без них).

Качество пищевой соли (самосадочной, садочной и выварочной) должно соответствовать требованиям* ГОСТ 13830-91 (прил. 1).

*Номера и требования стандартов и технических условий приведены по состоянию на 1 января 1998 года. При пользовании Временной инструкцией необходимо учитывать все вносимые в них изменения.

Соль употребляемая в животноводстве для кормовых целей, должна удовлетворять требованиям ОСТ 18-87-77.

1.9.2. Сульфат натрия используется непосредственно после очистки (технический сернокислый натрий), а также для получения соды, серной кислоты, сульфата аммония, при производстве моющих средств, ультрамарина и других продуктов. Основные потребители сульфатов натрия-целлюлозно-бумажная и стекольная промышленность; в меньшей мере — текстильная, кожевенная, фармацевтическая, цветная металлургия, холодильное производство, фотография и ряд других.

Сульфаты натрия (в основном мирабилит) получают из рапы и твердых озерных соляных отложений. Наиболее рациональный способ извлечения мирабилита из рапы — метод бассейнизации.

Мирабилит, извлекаемый путем кристаллизации из естественных рассолов, должен отвечать требованиям ГОСТ 20434-75. Требования, предъявляемые промышленностью к качеству безводного сульфата натрия, полученного из природного сырья, регламентируются ГОСТ 6318-77.

Из твердых отложений сульфатных озер добывается также природный тенардит. Его растворяют и очищают от примесей других солей, ила и песка путем искусственной перекристаллизации.

1.9.3. Сульфаты магния применяют в медицине, в строительной, абразивной и кожевенной промышленности.

В соляных озерах они содержатся в рапе, а также встречаются в виде пластов и линз астраханита и эпсомита, нередко в комплексе с другими солями.

1.9.4. Хлористый магний (бишофит) служит сырьем (наряду с карналитом) для производства металлического магния, а также дефолиантов. Хлористый магний добывают в незначительных количествах в основном из межкристальной рапы, из которой он выпадает на последних стадиях ее выпаривания. Качество технического хлористого магния должно отвечать требованиям ГОСТ 7759-73.

1.9.5. Природная сода из-за ограниченности запасов добывается в незначительных количествах. Качество технической кальцинированной соды регламентируется требованиями ГОСТ 5100-73.

1.9.6. При переработке рапы и твердых солей озерных месторождений могут попутно извлекаться бор, бром и литий. Бор преимущественно встречается в солях озер карбонатного, реже сульфатного типа; бром-озер сульфатного и в меньшей степени хлоридного типа; литий-озер карбонатного и хлоридного, реже сульфатного типа.

1.10. На природные соли, содержащиеся в рапе или донных отложениях озерных месторождений, требования приведенных стандартов или технических условий не распространяются. Промышленная оценка рапы и донных отложений производится на основе кондиций, разработанных для каждого озерного месторождения, которые учитывают особенности добычи и переработки солей и соответствие получаемой продукции требованиям стандартов или технических условий.

2. Группировка месторождений по сложности геологического строения для целей разведки

2.1. По сложности геологического строения озерные месторождения солей соответствуют 1-й и 2-й группам «**Временной классификации** запасов месторождения и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной 12 апреля 1994 года председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан и зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223. Специфическая особенность озерных месторождений, определяющая их отнесение к той или иной группе «Временной классификации», заключается в степени постоянства в течение многолетнего периода состава солей, находящихся в твердой и жидкой фазе.

1-й группе соответствуют озерные месторождения:

содержащие соли главным образом в поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой более или менее постоянны в течение многолетнего периода;

содержащие соли в донных отложениях, мощность, состав и содержание солей, в которых выдержаны в пространстве и устойчивы во времени, а также в межкристальной и поверхностной рапе, состав, глубина и концентрация которой более или менее постоянны в течение многолетнего периода. Донные отложения в озерах этого типа представлены пластами или крупными линзами, выдержанными по мощности, строению и качественным показателям на протяжении сотен метров. Поверхностная рапа на ряде месторождений летом отсутствует (Барсакельмес).

2-й группе соответствуют месторождения:

содержащие соли главным образом в поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода изменчивы;

содержащие соли в донных отложениях, относительно выдержанных по мощности и химическому составу, а также в межкристальной и поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода резко изменчивы. В озерах этого типа соотношение солей в донных отложениях и поверхностной рапе в течение многолетнего периода заметно меняются;

содержащие соли в донных отложениях, имеющих невыдержанную мощность и изменчивый состав, а также в межкристальной и иногда в поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода изменчивы. Мощность и состав донных залежей солей значительно изменяются на расстояниях нескольких десятков метров. В них часто встречаются промоины и «окна», заполненные иловым материалом или рапой. На многих озерных месторождениях этого типа поверхностная рапа отсутствует (Караумбет).

2.2. Озерные месторождения, соответствующие 3-й и 4-й группам «Временной классификации», весьма многочисленны, но их практическое значение ограничивается удовлетворением местных нужд.

3. Требования к изученности месторождений

3.1. Для наиболее эффективного изучения месторождений необходимо соблюдать установленную стадийность геологоразведочных работ, строго выполнять требования к их полноте и качеству, осуществлять рациональное комплексирование методов и технических средств разведки, своевременно производить постадийную

геологоэкономическую оценку результатов работ. Изученность месторождения должна обеспечить возможность его комплексной оценки и комплексного освоения, а также решение вопросов охраны окружающей среды.

3.2. На всех выявленных месторождениях до перехода к детальной оценке и разведке проводится предварительная оценка в объемах, необходимых для обоснования их промышленного значения. По результатам предварительной оценки составляются технико-экономические соображения (ТЭС) о целесообразности проведения дальнейших геологоразведочных работ и определяются параметры оценочных кондиций. В случае отрицательных результатов ТЭС работы на объекте прекращаются и по нему составляется отчет.

В соответствии с оценочными кондициями в приближенногеометризованном контуре месторождения или на его части подсчитываются запасы солей, рапы и попутных компонентов по категории С; и прогнозные ресурсы категории Р1.

В ТЭСе должны быть определены границы площади и глубина разведваемой части месторождения с учетом минимального изъятия земель из хозяйственного производства.

3.3. Детальная оценка выполняется с целью получения достоверных данных для надежной геологической, технологической и экономической оценки промышленной значимости месторождения. Работы выполняются в экономически обоснованных контурах.

В результате работ этой подстадии степень геологической изученности месторождения, качества, вещественного состава и технологических свойств полезных ископаемых, горно-геологических условий должна обеспечить оценку запасов по категории С (основные запасы), а на участках первоочередной отработки — С1 (10 — 20%) .

По результатам детальной оценки разрабатываются и утверждаются в установленном порядке временные кондиции и составляется технико-экономический доклад (ТЭД) о целесообразности проведения разведки месторождения.

3.4. Разведка производится только на месторождениях, получивших положительную промышленную оценку по данным детальной оценки, в границах, установленных ТЭДом и уточненных заданиями потребителей по требуемому количеству разведываемых запасов и качеству солей.

3.5. По разведанному месторождению необходимо иметь топографическую основу пляжной или соровой полосы, а также полосы коренного берега шириной от 100 м на небольших до 1000 м на крупных озерах. Топографические карты и планы составляются в масштабах 1: 2000 — 1: 5000. Для крупных озер масштаб может быть уменьшен до 1: 10000 — 1: 50000, но с более детальным сечением горизонталей, чем принято для карт этого масштаба.

Все пройденные по донным отложениям выработки (скважины, дудки, шурфы), пункты замера мощности поверхностной рапы и отбора проб, а также профили детальных геофизических наблюдений должны быть инструментально привязаны.

3.6. По району месторождения необходимо составить геологическую, гидрогеологическую и геоморфологическую карты в масштабе 1:25000 — 1:200000, отвечающие требованиям инструкций к картам этого масштаба. Графические материалы должны охватывать прилегающую к озеру зону с питающими его водными артериями (желательно до водораздела). Геологические, геоморфологические, гидрогеологические и гидрологические материалы по району должны давать четкое представление о геологическом строении района, составе и расположении водоносных горизонтов и их фильтрационных свойствах, минерализации связанных с ними вод,

связи с озером водоносных горизонтов и их роли в питании озера и воздействии на его режим; о рельефе района, его гидрографической сети, условиях питания озера поверхностными водами за счет временных водотоков и стока талых вод и т. п.

3.7. Геологическое строение дна озера, соровой или пляжной полосы, а также коренного берега должно быть отображено на геологической (или геологолитологической) карте масштаба 1:2000-1:5000; для крупных озер с простым строением соляных залежей масштаб может быть уменьшен до 1:10000. Геологические разрезы к карте составляются в том же горизонтальном масштабе, что и карта; вертикальный масштаб принимается более крупным (1:50, 1:100-1:200 и т. д. в зависимости от мощности и сложности строения соляных залежей).

В соляной толще необходимо выделить, проследить и увязать по всем вскрытым ее выработками линзы, пласты и слои солей, характеризующиеся однородным минеральным составом, близкими содержаниями основных компонентов или степенью загрязненности илом и другими примесями, а также несоленые породы (илы и другие).

Геологические материалы должны давать представление о строении соляной толщи, ее связи с вмещающими породами, условиях залегания как всей толщи, так и отдельных пластов и залежей, их морфологии, размерах, внутреннем строении, минеральном составе, закарстованности с детальностью, достаточной для подсчета запасов солей.

В случае, если намечается бассейновый способ добычи солей, следует изучить геологическое строение участков, на которых предполагается расположить садочные бассейны.

3.8. Методика разведки озерных месторождений обуславливается формой нахождения солей, имеющих промышленное значение: твердые осадки, межкристальная рапа, поверхностная рапа или их комплекс.

Месторождения, в которых промышленное значение имеют соли, заключенные в твердых (донных) осадках или в межкристальной рапе, разведываются скважинами колонкового бурения, шурфами и дудками.

Скважины, шурфы и дудки должны пересекать все соляные породы и слои или углубляться в подстилающие их породы на величину, достаточную для решения вопроса о коренном залегании этих пород и выяснения условий питания озера «подозерными» подземными водами. В случае, если предполагается разрабатывать лишь верхние из выявленных пластов или только верхнюю часть мощной (свыше 10 м) залежи, большую часть скважин следует пробурить до намечаемого горизонта разработки и лишь отдельными из них пересечь все соляные породы и слои ила и углубиться в подстилающие породы.

При разведке донных залежей линзообразной, гнездовой формы и закарстованных (особенно в прибрежных частях соляных озер), кроме колонкового, проводится зондировочное бурение (щупами) для установления сплошности, границы распространения и ориентировочной мощности соляной залежи между разведочными выработками, а также для выявления размеров промоин и участков, где залежь замещена илом. Зондирование производится по сети в 2—4 раза более густой, чем сеть разведочных скважин; точки зондирования могут размещаться также только на разведочных линиях между скважинами и на продолжении этих линий к берегам озера. Плотность зондирования зависит от характера размещения линз ила, замещающего соляную залежь, и выклинивания залежи.

3.8.1. На рапных озерах одновременно с промером мощности слоя поверхностной рапы отбираются пробы на анализы. При разведке месторождений, в которых соли сосредоточены только в поверхностной рапе, наряду с промерами

мощности слоя рапы, отбором проб для химического анализа, плотности и температуры рапы должно осуществляться зондировочное бурение донных илов с целью определения — мощности последних и проверки наличия или отсутствия донных отложений солей.

На озерах, в которых соляная залежь покрыта слоем рапы, бурение ведется с понтонов или специальных оснований. Привязку точек заложения этих скважин следует производить до начала бурения и проверять при установке бурового станка на эти точки. Разведка таких озер — трудоемкий и сложный процесс. Поэтому в данном случае рекомендуется на отдельных участках проводить последовательное сгущение сети скважин с целью определения их минимальной необходимой плотности.

3.9. Расположение разведочных выработок и плотность разведочной сети или точек промера глубин и отбора проб поверхностной рапы должны определяться в каждом конкретном случае с учетом гидрологического и гидрохимического режимов озерного месторождения солей, условий залегания, морфологии, размеров тел полезного ископаемого, их внутреннего строения, изменчивости мощности залежей качества солей и т. д. При выборе расстояний между разведочными выработками точками промера глубин и отбора проб поверхностной рапы можно ориентироваться на приведенные в табл. 2 обобщенные данные о плотности сетей, применявшихся ранее при разведке озерных месторождений солей. Эти данные не являются универсальными. Для каждого месторождения на основании анализа материалов геологических, гидрогеологических, гидрохимических, гидрологических исследований, разведочных и эксплуатационных работ по данному или аналогичным месторождениям об условиях залегания, морфологии, размерах и выдержанности вещественного состава соляных залежей, изменчивости глубины, состава и концентрации рапы во времени и пространстве необходимо обосновать и выбрать наиболее рациональную сеть разведочных выработок и точек промера глубин и отбора проб рапы.

3.10. Технология бурения должна обеспечить выход керна по солям не менее 80%. Достоверность определения выхода керна по полезному ископаемому необходимо систематически контролировать. Высокий выход керна в галогенных породах достигается при достаточно большом (не менее 80 мм) диаметре бурения и применении специальных колонковых снарядов для отбора керна.

Бурение должно производиться без промывки и подлива рапы в скважины, так как в противном случае правильно определить качество соли невозможно из-за удаления ила, гипса, частичного растворения солей, размыва керна рыхлых слоев пласта, а также искажения состава межкристалльной рапы при ее опробовании. Для получения проб из кавернозно-ячеистых слоев возможно применение желонки. Каждая разведочная скважина по окончании бурения и после производства всех намеченных в ней исследований подлежит ликвидации путем надежного тампонирувания. Тампонирувание производится различными способами в зависимости от мощности и характера соляных отложений, донных илов, напора воды и т. п. При приготовлении тампонирующих смесей используется раствор солей донных отложений.

3.11. При разведке озерных месторождений солей целесообразно применять геофизические методы исследований, рациональный комплекс которых определяется исходя из поставленных задач и конкретных геолого-геофизических условий месторождения.

Пласты солей и вмещающие их породы, как правило, достаточно четко отличаются по физическим свойствам — электрическим, плотностным, радиоактивным и др., поэтому наиболее перспективными следует считать наземные электроразведочные методы в сочетании с исследованиями в скважинах (электро-,

радио-, термометрическими, акустическими и другими методами каротажа и скважинной геофизики).

Геофизическими методами исследований можно оконтурить соляные залежи, определить их мощность, изучить внутреннее строение, состав и др.

3.12. Все разведочные и эксплуатационные выработки документируются по типовым формам, результаты опробования наносятся на первичную документацию и увязываются с геологическим описанием.

Выделенные пласты соли должны быть прослежены и сопоставлены во всех разведочных выработках. При документации керна положение пластов в разрезе и их мощность следует уточнить по данным каротажа.

ТАБЛИЦА 2

**ОБОБЩЕННЫЕ ДАННЫЕ
о плотности сетей разведочных выработок и
точек наблюдений, применявшихся при
разведке озерных месторождений**

Группа месторождений	Типы месторождений (по преобладающей форме нахождения солей)	Виды выработок и точек наблюдений	Расстояния (в м.) между выработками и точками наблюдений для категорий запасов		
			В	С1	С2
1-я	Соль содержится главным образом в поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой более или менее постоянны в течение многолетнего периода.	Точки промера глубин рапы Точки отбора проб рапы	400 - 800	800 - 1600	1600 - 3200
	Соль находится в донных отложениях, мощность, состав и содержание солей, в которых выдержаны в пространстве и устойчивы во времени, а также в межкристалльной рапе и поверхностной рапе, рапе и поверхностной рапе, состав, глубина и концентрация которой более или менее постоянны в течение многолетнего периода.	Скважины или шурфы Точки промера глубин рапы Точки отбора проб рапы	200 - 400 400 - 800 800 - 1600	400 - 800 800 - 1600 1600 - 2400	800 - 1200 1600 - 3200 2400 - 4800
2-я	Соль присутствует в основном в поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода изменчивы.	Точки промера глубин Точки отбора проб рапы	200 - 400 400 - 800	400 - 800 800 - 1600	800 - 1600 1600 - 3200

Соль концентрируется в донных отложениях, относительно выдержанных по мощности и химическому составу, а также в межкристальной и поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода резко изменчивы.	Скважины или шурфы	100 - 200	200 - 400	400 - 800
	Точки промера глубин рапы	200 - 400	400 - 800	800 - 1600
	Точки отбора проб рапы	400 - 800	800 - 1600	1600 - 3200
Соль фиксируется в донных отложениях, имеющих невыдержанную мощность и изменчивый состав, а также в межкристальной и иногда поверхностной рапе, глубина, состав и концентрация которой в течение многолетнего периода изменчивы	Скважины или шурфы	50 - 100	100 - 200	200- 400
	Точки промера глубин рапы	100 - 200	200 - 400	400 - 800
	Точки отбора проб рапы	200 - 400	400 - 800	800 - 1600

Полнота и качество первичной документации, соответствие ее геологическим особенностям месторождения, правильность зарисовок и описания соленосной толщи и вмещающих пород, а также соответствие сводных геологических материалов первичной документации систематически контролируется в установленном порядке компетентной комиссией на достаточно представительном объеме материала. Результаты проверки оформляются актом.

3.13. Во всех пройденных на месторождении выработках должны быть опробованы как соляные пласты, так и несоляные породы между ними, поверхностная и межкристальная рапа независимо от того, что из них является ведущим полезным ископаемым; следует опробовать также породы, подстилающие полезную толщу. Опробование только твердых солей или только рапы недопустимо, так как оно не позволяет получить полноценную характеристику полезной толщи, установить характер и условия перехода солей из одной фазы в другую. Качество опробования следует систематически контролировать путем сопоставления геологической документации с результатами опробования.

Необходимо также опробовать скважины, пробуренные в бассейне питания соляного озера с целью изучения водоносных горизонтов и комплексов, питающих озеро, вести режимные наблюдения — отбирать пробы воды, грунтов, ила, опробовать воды поверхностного стока (рек, ручьев, саев и т. д.).

3.13.1. Отбор проб твердых солей производится послойно или секционно (интервалами). Длина секций выбирается с учетом минерального состава пород, степени загрязнения солей, однородности их качества и, как правило, не должна превышать 1 м. Для пластов галита мощностью 10 — 20 м интервалы опробования могут быть увеличены до 2 — 3 м. Слои или интервалы сильно загрязненных солей мощностью 20 — 40 см (а иногда и 10 — 20 см) целесообразно опробовать отдельно.

В скважинах колонкового бурения опробуется керн, в скважинах ручного бурения — материал, извлекаемый желонкой или ложковым буром; в шурфах отбираются бороздовые пробы сечением, зависящим от величины кристаллов и

сростков соли (обычно 5 x 5 см или 5 x 10 см), задирковые (из стенок выработок) или валовые в зависимости от характера анализов и испытаний. Масса валовых проб для технологических испытаний согласовывается с организацией, которая будет проводить эти исследования.

Отбор проб из керна производится путем его распиливания или раскалывания вдоль оси, а при его достаточной плотности — высверливанием по оси отверстия с полным сбором образующегося при этом порошка. В жаркое время, когда температура воздуха в тени поднимается до +35 +40^oС, разделка и описание керна, особенно содержащего минералы с кристаллизационной водой, на открытом воздухе не допустимы.

3.13.2. Обработку проб следует производить по схеме, разработанной для каждого месторождения. Величина коэффициента К принимается обычно равной 0,1, а для солей изменчивого состава или при содержании в солях вредных примесей, близком к предельному по требованиям стандартов, технических условий или утверждаемых кондиций она увеличивается до 0,5.

Правильность принятой схемы обработки проб и величина коэффициента К должны быть подтверждены проверенными данными по аналогичным месторождениям или экспериментальными исследованиями.

При обработке проб, содержащих соли, которые при измельчении обезвоживаются, плавятся или разлагаются, должны применяться специальные меры для их сохранения. Пробы солей для анализов необходимо сохранять в герметичной таре. Дубликаты проб или большие по объему пробы должны быть тщательно упакованы запарафинированы.

3.14. Отбор пробы поверхностной рапы осуществляется одновременно по всей площади озера и совмещается с промером глубин. Основная часть точек опробования должна быть расположена по правильной сети, равномерно освещающей участки с наибольшими, средними и наименьшими глубинами, так как между ними могут наблюдаться заметные различия в составе рапы. Вблизи берегов число отбираемых проб следует увеличить. Часть точек отбора проб должна находиться в пределах прибрежных участков, мест развития «окон», мелководья и в приустьевых частях рек, оврагов и саев.

Поверхностную рапу мощностью до 1 м достаточно характеризовать одной пробой из средней части слоя. При большой мощности слоя рапы следует кроме того отобрать пробы из его поверхностной и придонной частей (в 10—20 см от поверхности или дна озера). При документации кроме места взятия пробы указывается глубина и дата ее отбора, время дня, температура и плотность рапы, наличие или отсутствие осадка, его количество и характеристика. Желательно, чтобы пробы рапы отбирались специально сконструированными пробоотборниками.

Иногда в рапе имеется полувзвешенная новосадка соли, которая из-за перенасыщения или изменения температуры выпадает в осадок при ее хранении в бутылке или банке. Поэтому необходимо сопоставление характеристики пробы при ее отборе с ее характеристикой перед анализом.

3.15. Пробы межкристальной рапы отбираются из шурфов, путем вычерпывания рапы, после заполнения ею шурфа, а также после окончания бурения скважины путем откачки из нее рапы для установления дебита, коэффициента фильтрации пород и состава рапы или путем отбора проб с определенных интервалов (1-2 м), чаще всего из различных по минеральному составу слоев вмещающих солей. Необходимо, чтобы между окончанием бурения и отбором проб прошло достаточно времени для устранения имевшего место при бурении перемешивания рапы. В некоторых случаях допускается отбор проб рапы в процессе бурения по мере

пересечения скважиной слоев различного минерального состава. Во избежание поступления в соляную залежь и смешения с рапой менее минерализованных напорных вод, встречающихся на многих озерах под слоем ила или песков, углублять скважину в слой ила следует только после отбора проб рапы из соляной залежи.

В каждой пробе устанавливаются плотность и температура рапы. Температура должна измеряться на глубине отбора проб. Плотность рапы определяется непосредственно у скважин (без промедления), так как из рапы, особенно пересыщенной, при изменении ее температуры может выпасть осадок, что приведет к искажению ее истинной плотности.

При изучении горизонта межкристалльной рапы необходимо установить пористость монолитной соли, в которой заключена межкристалльная рапа.

3.16. При длительном хранении проб поверхностной и межкристалльной рапы и их транспортировке, а также в случае понижения температуры из рапы нередко выпадают мирабилит, магнезиальные соли, глауберит. Рапа после выпадения из нее мирабилита опресняется, а образовавшийся в бутылке при отрицательной температуре лед может ее разорвать. Иногда при длительном хранении рапа в бутылке расслаивается на несколько слоев с различной плотностью и составом солей. Поэтому перед анализом или при повторном определении плотности рапа в бутылках должна быть тщательно перемешана, а иногда и подогрета до полного растворения выпавшего из нее осадка. Задержка в направлении проб в лабораторию недопустима.

3.17. Изучение условий питания озера сопровождается опробованием вод поверхностного и подземного стока. Отбор проб воды и их хранение во многом аналогичны отбору и хранению проб поверхностной и межкристалльной рапы. Пробы поверхностных вод (не менее 30) должны отбираться по возможности одновременно с пробами подземных вод, рапы озера, ила и грунтов. Пробы отбираются вблизи истоков воды, на их пути к озеру и в приустьевой части. Систематический отбор проб воды достаточно производить на 1—3 типичных или наиболее крупных водотоках или источниках; по остальным водным объектам можно ограничиться разовым отбором проб. Пробы подземных вод отбираются из скважин, реже шурфов, заложенных по стоку подземных вод к озеру, при изучении водоносных горизонтов или при наблюдении за их режимом.

3.18. При разведочном бурении озерных соляных залежей (особенно сильно загрязненных илами) нередко происходят газовые выбросы, которые в большинстве случаев связаны с органическими веществами илов и состоят в основном из метана. При выделении газа из разведочной скважины необходимо отобрать и проанализировать его пробы.

3.19. Химический состав озерных солей и рапы должен изучаться с полнотой, обеспечивающей оценку их качества, промышленного значения попутных компонентов, а также влияния вредных примесей. Содержание компонентов следует устанавливать на основании анализа проб химическим, спектральным или другими методами, предусмотренными государственными стандартами или утвержденными НСАМ при Госкомгеологии.

Во всех пробах солей и рапы определяется содержание Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , CO_3^{3-} , Cl , HCO_3^- , H_2O (гигроскопической и кристаллизационной), нерастворимого в воде и HCl остатка; в пробах рапы, кроме того содержание Br , плотного и сухого остатка. В отдельных пробах солей и рапы устанавливается содержание железа, а в пробах солей — содержание карбонатов кальция и магния, если они обнаружены. В пробах ила для выявления в них легкорастворимых солей и труднорастворимых образований определяются те же компоненты, что и в солях (в некоторых случаях

Fe₂O₃, иногда S₂²⁻), и оценивается их пригодность для использования в бальнеологических целях.

Результаты химических анализов солей приводятся в ионной форме и в пересчете на солевой состав (в процентах по массе), на основе которого в необходимых случаях (при разведке полиминеральных месторождений) рассчитывается минеральный состав солей. Последний в свою очередь контролируется минералогическими анализами. Результаты химических анализов рапы (воды, если данные о ее составе используются для характеристики гидрохимического режима соляного озера) также выражаются в ионной форме с пересчетом на вероятный солевой состав (в процентах по массе, в эквивалент-процентах, в молях солей на 1000 молей воды, иногда в граммах на килограмм или в граммах на литр).

Часть проб солей рапы следует подвергнуть спектральному анализу для выявления попутных ценных компонентов (Vг, V, и др.). При установлении их повышенного содержания необходимо выполнить количественные химические анализы. Работы по определению содержания попутных компонентов необходимо проводить в соответствии с «[Временным положением](#) о порядке изучения попутных полезных ископаемых и компонентов на месторождениях твердых полезных ископаемых», утвержденным председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1997 году и зарегистрированным в Минюсте 26 августа 1997 года за № 361.

3.20. Качество аналитических работ необходимо систематически проверять в соответствии с утвержденными методическими указаниями.

Геологический контроль анализов проб (внутренний, внешний, арбитражный) осуществляется геологическим персоналом и производится независимо от лабораторного контроля. Контролю подлежат результаты анализов, выполняемых для подсчета запасов основных и попутных компонентов, а также для определения содержания вредных примесей.

3.20.1. Внутренний контроль производится для определения величин случайных погрешностей и осуществляется путем анализа зашифрованных дубликатов аналитических проб в той же лаборатории, которая выполняла основные анализы.

Внешний контроль проводится для оценки величин систематических расхождений между результатами, полученными в основной лаборатории и контролирующей. На внешний контроль направляются дубликаты проб, прошедших внутренний контроль.

Необходимо, чтобы пробы, направляемые на внутренний и внешний контроль, характеризовали все разновидности полезного ископаемого.

3.20.2. Объем внутреннего и внешнего контроля должен обеспечить представительность выборки по каждому классу содержаний и периоду разведки.

При выделении классов следует учитывать требования кондиций для подсчета запасов и государственных стандартов.

При определении объема внутреннего и внешнего контроля следует принимать во внимание необходимость получения представительной выборки по каждому классу содержаний, участвующему в подсчете запасов и каждому периоду разведки. При большом числе анализируемых проб (2000 и более в год) на контрольные анализы направляется 5% от их общего количества, при меньшем числе проб по каждому выделенному классу содержаний должно быть выполнено не менее 30 контрольных анализов за контролируемый период. В обязательном порядке на внутренний контроль направляются все пробы, показавшие аномально высокие содержания анализируемых компонентов.

3.20.3. Обработка результатов внешнего и внутреннего контроля по каждому выделенному классу содержаний производится по периодам (квартал, полугодие, год),

для которых число контрольных анализов является статистически достаточным для получения надежных выводов. При выполнении основных анализов разными лабораториями обработка результатов осуществляется отдельно.

3.20.4. Арбитражный контроль проводится только при выявлении по данным внешнего контроля систематических расхождений между результатами анализов основной и контролирующей лабораторий, которые вызывают необходимость введения поправочных коэффициентов. Этот контроль выполняется в лаборатории, утвержденной Госкомгеологией. На арбитражный контроль направляются дубликаты рядовых проб (в исключительных случаях остатки аналитических проб), по которым имеются результаты внешнего контроля.

Контролю подлежат 30—40 проб по каждому классу содержаний, где выявлены систематические расхождения.

При подтверждении арбитражным анализом систематических расхождений следует выяснить их причины и разработать мероприятия по их устранению, а также решить вопрос о необходимости повторного анализа всех проб данной разновидности и периода работы основной лаборатории или о введении в результаты основных анализов соответствующего поправочного коэффициента. Без проведения арбитражного контроля введение поправочного коэффициента не допускается.

3.21. Минеральный состав природных разновидностей озерных солей, а также их структурные особенности должны быть тщательно изучены с применением минералого-петрографических, физических, химических и других видов анализов. При этом, наряду с описанием отдельных минералов, производится также количественная оценка их распространенности. Необходимо определить количество и взаимоотношения соляных минералов как между собой, так и с другими минералами, размеры кристаллов или зерен солей и соотношение различных по крупности классов, характер сростания, прорастания и замещения, распределение жидких включений и т. д.

В процессе минералогических исследований должен быть также изучен и составлен баланс распределения попутных компонентов и вредных примесей по минералам и формам химических соединений. В результате изучения минерального состава, структурных особенностей и физических свойств озерных солей должны быть выделены их природные разновидности, намечены возможные промышленные типы солей и способы обогащения. Окончательное выделение промышленных типов и сортов солей производится по результатам технологического изучения.

3.22. Технологические свойства солей и рапы, как правило, изучаются в лабораторных и полупромышленных условиях. При имеющемся опыте переработки аналогичных солей и рапы в промышленных условиях допускается использование аналогии, подтвержденной результатами лабораторных исследований. Технологические исследования солей и рапы в промышленных условиях проводятся лишь для труднообогатимых солей и рапы. Технологические свойства солей и рапы новых типов, а также используемых для назначений, по которым опыт переработки в промышленном масштабе отсутствует, изучаются по специальной программе, согласованной с заинтересованными отраслевыми министерствами.

3.22.1. Лабораторные и укрупненно-лабораторные технологические испытания промышленных типов солей и рапы производятся на пробах, составленных из соответствующих природных разновидностей в соотношении, пропорциональном среднему для месторождения (участка).

3.22.2. Технологические пробы солей должны быть представительными, т. е. отвечать по химическому, минеральному составу, структурным особенностям, физико-механическим и другим свойствам, среднему составу донных солей данного типа или

всего месторождения. Технологические пробы рапы должны отвечать среднему химическому составу рапы всего месторождения (озера). При отборе проб необходимо учитывать изменчивость качества полезной толщи и рапы по площади и на глубину; в отдельных случаях для выяснения изменчивости следует проводить минералогические (для солей) или химикотехнологические (для рапы) исследования рядовых или групповых проб.

3.22.3. В результате лабораторных исследований должны быть установлены технологические схемы переработки всех выделенных промышленных типов донных солей и рапы и определены технологические параметры их обогащения или передела.

3.22.4. Результаты лабораторных технологических исследований, как правило, проверяются в полупромышленных условиях при непрерывном процессе. Проверке и уточнению подлежат рекомендуемые процессы обогащения и схемы в целом, показатели отдельных переделов и полного извлечения основных и попутных компонентов и все другие звенья технологического процесса. Пробы для полупромышленных испытаний должны представлять технологические сорта солей в соотношениях, соответствующих объему их совместной добычи и переработки, пробы рапы отвечать ее среднему химическому составу для месторождения (озера) в целом.

Направление, характер и объем полупромышленных технологических исследований устанавливается программой, разработанной геологоразведочной организацией совместно с организацией, производящей технологическое изучение солей и рапы. Организация — исполнитель технологических исследований, утверждается министерством, осуществляющим геологоразведочные работы.

3.22.5. В соляных озерах, где пласт солей покрыт или пропитан рапой, необходимо изучить возможность обогащения солей в процессе их добычи за счет промывки рапой. В таких случаях характер и степень обогащения при добыче определяются посредством прямого сопоставления вещественного состава и качества соли, находящейся в пласте и полученной после промывки.

На месторождениях сульфатных солей необходимо установить основные параметры процесса перекристаллизации и разработать технологическую схему. Для этого наряду с изучением химического состава солей устанавливается характер кристаллизации сульфатных солей с использованием изо- и полиметрических диаграмм равновесия солевых систем. С помощью этих диаграмм определяют необходимые условия для получения из растворов солей заданного состава, оптимальный термический режим процесса и соотношение в растворе компонентов. Для изучения процесса обогащения солей, включающего их промывку на специальной установке, следует отобрать крупную валовую пробу и исследовать ее на опытной или промышленной обогатительной установке на одном из действующих солепромыслов.

3.22.6. В результате исследований технологические свойства солей и рапы должны быть изучены с детальностью, обеспечивающей получение исходных данных, достаточных для проектирования технологической схемы переработки с комплексным извлечением содержащихся в них компонентов, имеющих промышленное значение. Для попутных компонентов должны быть выяснены форма нахождения и баланс распределения в поверхностной, межкристальной рапе и солях.

3.23. Объемная масса должна определяться для каждой выделенной разновидности, каждого промышленного (технологического) типа и сорта озерных солей лабораторным путем, а при возможности — методом выемки целика. Для лабораторного определения объемной массы отбирается не менее 20 образцов керна по каждой разновидности; в связи с растворимостью солей в воде для замера объема используется керосин. Необходимо установить минералогический и химический состав испытываемых образцов и их влажность.

Все операции по определению объемной массы (отбор, измельчение, взвешивание, расчеты) должны систематически контролироваться. Объемная масса пор и солей может быть установлена также по данным плотностного гамма-гамг. = каротажа (ГГК-П) и методом поглощенных у-лучей.

3.24. Для соляных залежей, разработку которых намечается вести солесосами и другими механизмами, необходимо изучить физико-механические свойства, установить вязкость и устойчивость солей, а также вмещающих соляные залежи илов и соленосных глин.

3.25. Для оценки запасов озерных солей и рапы необходимо изучить гидрологические, гидрогеологические и гидрохимические режимы соляного озера, от которых зависит стабильность состава рапы и донных солей. Обязательным условием является изучение изменений водно-солевого баланса озера в месячном, сезонном, годовом циклах и в течение многолетнего периода. Для этой цели в течение 2-3 лет должны быть проведены систематические наблюдения за колебаниями уровней поверхностной и межкристальной рапы, ее плотности и температуры, химического состава и концентрации солей в рапе. Если результаты наблюдений в отдельные годы резко различаются, то наблюдения следует продолжить еще 1-2 года.

В некоторых случаях (при наличии достаточных данных многолетних наблюдений ближайших метеорологических станций за климатом) период режимных наблюдений может быть сокращен до одного года. Наблюдательные посты на соляном озере должны характеризовать как участки с наиболее типичными для всего озера параметрами рапы, так и участки, где она в течение года претерпевает наибольшие изменения.

Число наблюдательных постов зависит от размера озера. Основные посты наблюдения за поверхностной рапой целесообразно совмещать с постами наблюдения за напорными и околоозерными подземными водами и источниками на берегах озера, а также с площадками для наблюдения за испарением. Наблюдения за состоянием рапы на этих постах необходимо сочетать с комплексом метеорологических наблюдений за температурой воздуха на разных высотах (обычно 0, 1; 1 и 2 м), его влажностью, направлением и скоростью ветра, давлением воздуха, величиной выпадающих осадков. На крупных озерах следует организовать наблюдения за течениями, смещением рапы и поступающих в озеро вод.

На рапных озерах с донными отложениями солей комплекс наблюдений следует расширить за счет систематического изучения состояния межкристальной рапы. Постоянные наблюдения за уровнем, плотностью, температурой, составом и концентрацией солей в межкристальной рапе на разных глубинах обычно совмещаются и выполняются в одних и тех же скважинах.

В рапных озерах с новосадкой необходимо установить начало, длительность и окончание выпадения каждой соли и характер ее растворения, описать строение и мощность новосадки в разных частях озера, отобрать пробы на анализы.

Для изучения горизонтов подземных вод на профилях, обычно перпендикулярных к береговой линии озера, следует пробурить скважины или пройти шурфы с таким расчетом, чтобы водоносные горизонты вскрывались за соровой или пляжной полосой, в ее пределах и под дном озера. Эти скважины (шурфы) используются для проведения обычного комплекса гидрогеологических исследований, а также для выяснения литологии пород, вмещающих озерные месторождения солей.

Наиболее детально необходимо изучить около- и подозерные водоносные горизонты (установить их мощность, условия залегания и питания, а также фильтрационные свойства и дебиты водосодержащих пород) выявить их взаимосвязь между собой, а также с поверхностными водами и рапой. Должно быть установлено

влияние подземных вод на формирование озерных месторождений солей и оценена возможность отвода их и поверхностных вод от разведываемого месторождения.

Во всех случаях, одновременно с разведкой соляного озера, а также при последующей его разработке необходимо проводить систематические наблюдения за гидрогеологическим и гидрологическим режимами озера и метеорологическими показателями. Оптимальная периодичность режимных наблюдений (раз в 3 дня, раз в 10 дней или даже в месяц) определяются в начальный период разведки.

В процессе разведки должны быть собраны метеорологические данные за достаточно длительный срок для прогноза устойчивости подсчитанных запасов по сезонам и на весь срок разработки.

Изучение соляных озер и проверку их состояния, учитывая незавершенность формирования большинства из них, необходимо повторять в сокращенных объемах каждые 10—15 лет с учетом результатов стационарных режимных наблюдений.

3.26. Наряду с прогнозом природной стабильности запасов и режимов соляного озера, следует дать прогноз изменений в нем в результате будущей разработки, которая может привести к перераспределению солей в месторождении, изменению их качества, заиливанию, карстованию и т. д.

На основе прогноза должны быть рекомендованы рациональный способ разработки и оптимальная мощность добывающего предприятия, обеспечивающие длительный срок стабильного состояния солей озера.

При этом необходимо также учесть возможность проведения в районе соляного озера работ, не связанных с его разработкой (ирригация, мелиорация, строительство плотин и т. д.), которые могут повлиять на уровень и режим питания озера; оценить влияние его разработки на изменение состояния окружающей среды прилегающей к озеру территории, наметить участки для складирования отходов, а при наличии на небольшом удалении других рапных озер — рассмотреть возможность переброски их рапы в намечаемое для разработки озеро.

3.27. Озерным солям должна быть дана радиационно-гигиеническая оценка повышенной радиоактивности пород, необходимо произвести их разделение на классы по концентрации радионуклидов в соответствии с «Санитарными нормами и правилами радиационной безопасности» (СанПиН № 00029-94), утвержденными главным государственным санитарным врачом в 1994 году и «Методическими указаниями по радиационно-гигиенической оценке нерудного сырья при производстве геологоразведочных работ», утвержденных Госкомгеологией в 1996 году.

3.28. Для районов, где разведаны новые соляные озера, необходимо обобщить данные о наличии местных строительных материалов, а также дать оценку возможных источников хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, обеспечивающих потребность будущего предприятия по добыче и разработке озерных солей, и рекомендации по проведению в дальнейшем специальных изыскательских работ.

4. Требования к подсчету запасов

4.1. Подсчет запасов солей озерных месторождений производится в соответствии с требованиями разделов I, II, III «Временной классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223.

4.2. При подсчете запасов должны учитываться следующие дополнительные условия, отражающие специфику этих месторождений:

4.2.1. Запасы солей подсчитываются отдельно в жидкой и твердой фазах: донных солей — в единицах массы (в тыс. т), рапы — в единицах объема (тыс. м). Запасы солей в жидкой и твердой фазах могут быть подсчитаны по разным категориям.

Запасы поверхностной рапы должны быть подсчитаны в целом для всего озера на день промера; они относятся к одной и той же категории. На крупных месторождениях или их участках, на которых межкристальная рапа (межкристальные или «погребенные» рассолы) представляет собой самостоятельный (или единственный) объект добычи, подсчитываются ее эксплуатационные запасы. Их подсчет и отнесение к различным категориям производится в соответствии с «Инструкцией по применению Классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям промышленных вод», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году.

На относительно небольших по размерам озерных месторождениях наряду с запасами, намечаемыми к промышленному использованию, необходимо также определить количество и состав других соледержащих образований и составить водно-солевой баланс озера.

В этом случае статические запасы межкристальной рапы подсчитываются в контуре запасов твердых солей отдельно по пластам. При наличии в пластах слоев, различающихся по составу как твердых солей, так и межкристальной рапы, запасы подсчитываются отдельно по каждому выделенному слою.

4.2.2. Запасы категорий. Поверхностной рапы и заключенных в ней солей, имеющих промышленное значение, подсчитываются на озерных месторождениях, относимых к 1-й и 2-й группам в том случае, когда:

по результатам систематических наблюдений установлены закономерности изменений химического состава и плотности поверхностной рапы;

ориентировочно выяснены изменения гидрохимического и гидрологического режимов озера в многолетнем периоде;

определены средние глубины и границы распространения поверхностной рапы в периоды ее максимального и минимального уровней;

установлены и проверены единичными выработками зоны наиболее интенсивного поступления в озеро подземных вод, вызывающих разбавление рапы.

4.2.3. Запасы категории С1 поверхностной рапы подсчитываются на озерных месторождениях 1-й и 2-й групп, если по данным отдельных наблюдений гидрохимический и гидрологический режимы озера выяснены в степени, необходимой для суждения о возможных амплитудах колебаний химического состава, плотности, уровней и границ распространения поверхностной рапы в годовом цикле и многолетнем периоде, определены ее средние глубины.

4.2.3. Запасы категории В донных солей подсчитываются на озерных месторождениях 1-й и 2-й групп в контурах разведочных и горноэксплуатационных выработок, а на месторождениях 1-й группы запасы этой категории подсчитываются также в зоне геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не превышает расстояния между выработками, принятого для запасов категории В. По достаточному числу пересечений и анализов должны быть:

определены в целом для площади подсчета запасов химический и минеральный состав твердых солей;

изучено в степени, допускающей возможность различных вариантов оконтуривания, существенно не влияющих на представления об условиях их залегания и строении донных отложений, положение пластов (линз) солей, их отдельных слоев, различающихся по структурным и генетическим признакам (новосадка, старосадка, корневая соль); запасы солей различных промышленных (технологических) типов подсчитываются по возможности в геометризованных контурах, а также могут быть определены статистически;

определены размеры и примерное положение внутриконтурных участков (прослоев, линз) некондиционных солевых отложений:

установлены и проверены единичными выработками зоны наиболее интенсивного поступления в озеро подземных вод, вызывающих растворение солевой залежи;

получены данные для прогноза устойчивости запасов и состава солей в течение всего срока эксплуатации.

4.2.5. Запасы категории С₁ донных солей подсчитываются на озерных месторождениях 1-й и 2-й групп в контуре разведочных выработок с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не должна превышать расстояния между выработками, принятого для категории С₁.

К категории С₁ относятся запасы твердых солей частей озерного месторождения, в которых:

условия залегания и особенности строения солевой залежи установлены в общих чертах;

характер распространения внутриконтурных участков некондиционных солей и несолевых пород выяснены ориентировочно (не установлено их точное пространственное положение в полезной толще);

степень и характер закарстованности определены по аналогии с прилегающими частями солевой залежи, разведанными более детально;

химический и минеральный состав твердых солей выяснены в степени, достаточной для обоснования их промышленной ценности;

прогноз устойчивости запасов и состава твердых солей в течение срока эксплуатации оценен предварительно.

4.2.6. Запасы категории С₂ подсчитываются в контурах разведочных выработок с включением зоны геологически обоснованной экстраполяции, ширина которой не должна превышать по простиранию и падению расстояния между выработками, принятого для категории С₂.

4.3. Ширина зоны экстраполяции в каждом конкретном случае для всех категорий запасов твердых солей должна быть обоснована фактическими данными. Не допускается экстраполяция в сторону повышения закарстованности, выклинивания и расщепления пластов и линз, изменения минерального состава солей, ухудшения их качества и горно-геологических условий разработки.

4.4. Отнесение запасов межкристальной рапы к различным категориям регламентируется «Инструкцией по применению Классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям промышленных вод», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году.

4.5. На разрабатываемых месторождениях вскрытые, подготовленные и готовые к выемке запасы полезного ископаемого подсчитываются отдельно с подразделением по категориям в соответствии со степенью изученности.

4.6. Забалансовые запасы твердых солей подсчитываются и учитываются в том случае, если в технико-экономическом обосновании кондиции доказана возможность их сохранности в недрах для последующего извлечения или целесообразность попутного извлечения, складирования и сохранения для использования в будущем. При подсчете забалансовых запасов производится их подразделение в зависимости от причин отнесения к забалансовым (экономических, технологических, гидрогеологических и горно-технических).

4.7. При подсчете запасов донных солей и отнесении их к той или иной категории на разрабатываемых месторождениях должны учитываться фактические данные о морфологии, условиях залегания, внутреннем строении, мощности и качестве

полезного ископаемого, полученные в результате разработки. Для этого необходимо сопоставить данные разведки и разработки месторождения по запасам, подсчетным параметрам, геологическим и горнотехническим особенностям месторождения.

В материалах сопоставления должны быть приведены контуры утвержденных ГКЗ и погашенных запасов, площадей прироста; данные о запасах погашенных (в том числе добытых) и числящихся на государственном балансе (в том числе об остатках запасов, утвержденных ГКЗ), представлены таблицы движения запасов по отдельным пластам (линзам) и месторождению в целом. Результаты сопоставления следует иллюстрировать соответствующей графикой, отражающей изменение представлений об условиях залегания и внутреннем строении тел полезного ископаемого.

При анализе результатов сопоставления необходимо оценить достоверность используемой экстраполяции, установить изменения отдельных подсчетных параметров запасов (площадей подсчета запасов, мощностей залежей, качественных показателей, объемной массы и т. д.), рассмотреть соответствие принятой методики разведки и подсчета запасов твердых солей конкретным особенностям геологического строения месторождения, выяснить ее влияние на достоверность определения подсчетных параметров и качества полезного ископаемого.

При подсчете запасов поверхностной рапы и содержащихся в ней солей и отнесении их к той или иной категории на разрабатываемых месторождениях также должны учитываться фактические данные эксплуатации. Для этого необходимо сопоставить данные разведки и эксплуатации по запасам и величине изменения в течение годовых циклов и многолетнего периода глубины, плотности, концентрации и состава рапы.

По месторождениям, на которых выявилось неподтверждение запасов или качества солей, утвержденных ГКЭ, сопоставление данных разведки и разработки, а также анализ причин расхождения результатов должны производиться совместно организациями, разведывавшими и разрабатывающими месторождение.

4.10. Подсчет запасов попутных полезных ископаемых на месторождениях озерных солей производится в соответствии с «[Положением](#) о порядке изучения попутных полезных ископаемых и компонентов в месторождениях твердых полезных ископаемых», утвержденным председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1996 году, зарегистрированным Минюстом 26 августа 1997 года за № 361.

4.11. Подсчет запасов оформляется в соответствии с «[Инструкцией](#) о содержании, оформлении и порядке представления в ГКЗ материалов по подсчету запасов металлических и неметаллических полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республик Узбекистан в 1995 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 225.

5. Подготовленность разведанных месторождений для промышленного освоения

5.1. Подготовленность разведанных озерных месторождений соли для промышленного освоения осуществляется в соответствии с [пунктом 21](#) раздела IV «Временной классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223.

5.2. На месторождениях, на которых основное промышленное значение имеют донные соли, соотношение их балансовых запасов различных категории, установленное подпунктом 21 [б](#) «Временной классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223, должно быть достигнуто применительно к суммарным запасам категорий В + С₁ + С₂, принятым в технико-экономическом обосновании (ТЭО)

постоянных кондиций, при этом количество запасов категории В + С₁ должно обеспечивать деятельность горно-добывающего предприятия на экономически обоснованный срок. При уменьшении по результатам подсчета запасов этих категорий, ухудшении качества солей по сравнению с принятыми в ТЭО кондиций, возможность использования утвержденных кондиций должна быть подтверждена укрупненными технико-экономическими расчетами; соотношение категорий соблюдено для утверждаемых запасов. При увеличении количества подсчитанных запасов против принятого в ТЭО кондиций и соответствии качества сырья установленным кондициями требованиям при проектировании предприятия по добыче полезных ископаемых используется та часть запасов, для которой соблюдены условия пункта 21 б Временной классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223.

5.3. На разрабатываемых озерных месторождениях (участках), где добываются твердые соли, соотношение различных категорий разведанных балансовых запасов, принимаемое при проектировании, реконструкции предприятия по добыче полезных ископаемых или дальнейшего развития горно-эксплуатационных работ, может быть меньше указанного в подпункте 21 б «Временной классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых», утвержденной председателем Госкомгеологии Республики Узбекистан в 1994 году, зарегистрированной Минюстом 30 января 1996 года за № 223 и устанавливается соответствующим горнодобывающим ведомством на основе опыта разработки месторождения.

5.4. На подготовленных к промышленному освоению озерных месторождениях 1-й и 2-й групп, на которых основное промышленное значение имеет поверхностная рапа, ее разведанные запасы должны быть подсчитаны соответственно по категориям В и С.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1 ПЕРЕЧЕНЬ

стандартов и технических условий на продукты, получаемые из озерных солей и рапы

- ГОСТ 13830-91 Соль поваренная пищевая
- ГОСТ 6318-77 Натрий сернокислый технический. Технические условия
- ГОСТ 20434-75 Натрий сернокислый технический (мирабилит)
- ГОСТ 7759-73 Магний хлористый технический (бишофит). Технические условия
- ГОСТ 5100-73 Сода кальцинированная техническая. Технические условия
- ОСТ 18-87-77 Соль поваренная для животноводства
- ТУ 205 УзССР 218-81 Соль каменная техническая