

А. И. ДЗЕНС-ЛИТОВСКИЙ

**ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ФОРМИРОВАНИЕ И МИГРАЦИЯ ПРИРОДНЫХ
РАССОЛОВ И ВОД СОЛЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СССР**

(Представлено академиком Ф. П. Савиренским 1 IV 1944)

1. В природе встречаются соляные месторождения ископаемых солей (твердая фаза) и растворенных солей в виде соляных растворов — природных рассолов (жидкая фаза).

Принято различать три основных типа соляных месторождений: а) соляные (минеральные) озера; б) соляные месторождения ископаемых солей (пластовые залежи, соляные купола и т. п.); в) соляные источники природных рассолов (естественные выходы, буровые скважины, колодцы и т. п.).

Все типы соляных месторождений можно объединить в один генетический ряд последовательного развития: 1) соляные озера (эмбриональный тип), 2) соляная залежь ископаемых солей (вполне развитый тип), 3) природные рассолы источников (переразвитый тип).

2. Рапа (рассолы) во всех соляных озерах представляет основной источник солей. Различают поверхностную рапу (рассолы), заполняющую озерную котловину, и донную рапу, заполняющую донные химические осадки и иловые отложения соляного озера.

Донную рапу, заполняющую иловые отложения (минеральные грязи), принято называть иловой рапой, а заполняющую донные соляные осадки (новосадку, старосадку и корневую соль) — межкристаллической рапой (межсолевой).

Кроме того в коренных породах по отношению к озерным осадкам могут залегать рассолы и воды подозерные и боковые — околоозерные.

3. Донная рапа (межсолевая и иловая) обычно отличается большим постоянством своего химического состава и концентрации. Изменения состава донной рапы происходят лишь путем метаморфизации с характерными минеральными образованиями вследствие различных химических процессов и перекристаллизации (табл. 1).

4. Все месторождения ископаемых солей представляют химические осадки бывших континентальных и приморских соляных лагун и озер с их погребенными солями, илами, водами и рассолами, претерпевшими всякого рода химические и физические изменения после своего образования в результате диагенеза.

5. На соляных месторождениях по относительному положению подземных вод и рассолов к соляному телу обычно можно выделить следующие основные типы вод и рассолов, имеющие различную водообильность, различный химический состав и физические свойства: а) Надсолевые воды и рассолы циркулируют над солью в покровных породах. Они производят наиболее интенсивные карстовые процессы и представляют наибольшую опасность для соляных рудников. б) Боковые или околосолевые воды и рассолы окружают с боков соляные залежи. Они залегают на контактах соли

Типы рапы (распологов) и вод соляных озер

Поверхностная рапа (располога) и воды		Донная рапа (располога), заполняющая донные химические осадки и иловые отложения		Подземные рассолога и воды горных пород, окружающих донные осадки и рапу озера	
Поверхностная рапа озерной котловины	Поверхностные рассолога и воды окружающих озеро водоемов	Донная иловая рапа	Донная межкристаллическая (межсоловая) рапа	Боковые (околоозерные) рассолога и воды	Подозерные рассолога и воды
1. — 2. Солоноватая 3. Соленая 4. Рассол	Комбинация всех главн. анионов и катионов	Комбинация всех главн. анионов и катионов; повышен. Сl, Са, Вг и отсутствие или незна- чит. содерж. SO ₄ . Для со- лян. озер повьш. со- держ. брома	— 1. Солоноватая 2. Соленая 3. Рассол	Комбинация всех главн. анионов, Mg и Са, повышен. концен. К и Вг, с меньшим колич. Na и отсутств. SO ₄ ; больш. уд. вес	1. Пресные 2. Солоноватые 3. Соленые 4. Рассолы

По м и н е р а л и з а ц и и и х и м и з м у

1. Местная 2. Приоточная 3. Смешанная	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные	1. Пресные 2. Солоноватые 3. Соленые 4. Рассолы	Комбинация всех главн. анионов и катионов	1. Пресные 2. Солоноватые 3. Соленые 4. Рассолы
---------------------------------------------	---------------------------------------------	---------------------------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------	----------------------------------------------------------

П о г е н е з и с у

1. Местная 2. Приоточная 3. Смешанная	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные	1. Местные 2. Приоточные 3. Смешанные
---------------------------------------------	---------------------------------------------	---------------------------------------------	---------------------------------------------	---------------------------------------------

П о ф о р м е з а л е г а н и я

Озеро	Озера, ручьи, источники	Межпоровые волосные поры	Трещины, каверны, поры, пустоты, межкристаллические пространства и т. п.	Пластовые, трещинные, напорные	Пластовые, трещинные, напорные
-------	-------------------------	--------------------------	--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Типы вод и природных рассолов соляных месторождений ископаемых солей

Таблица 2

Поверхностные воды и поверхностные природные рассолы		Подземные воды и подземные рассолы	
Надсолевые	Боковые	Надсолевые	Боковые
		Подсолевые	Межсолевые (ангтрисолевые)
По минерализации и химизму			
<p>Комбинация всех главнейших анионов и катионов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пресные — воды, в которых сумма солей ниже 0,1% вес. 2. Солончатые — воды, в которых сумма солей от 0,1 до 3,9% весов. 3. Соленные — воды, в которых сумма солей от 3,5 до 26% весов. 4. Рассолы — насыщенные соляные растворы; сумма солей больше 26% вес. 	<p>Комбинация всех главнейших анионов и катионов; повышенное содержание Cl, Ca, Br и J; отсутствие или незначительное содержание SO₄.</p>	<p>Комбинация всех главнейших ионов; высокое содержание Mg и Ca, повышенная концентрация K и Br, с меньшим количеством Na и отсутствием SO₄ большим удельным весом</p>	
По генезису			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Местные — атмосферные, конденсационные, инфльтрационные 2. Приточные — подземные, родниковые, речные, приносимые из-за пределов соляного месторождения 3. Смешанные — местные + приточные 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Из надсолевых, боковых и подсолевых вод и рассолов 2. Из остаточных рассолов 3. Из древних маточников 4. Из смешанных вод и рассолов 	
<p>Озера, ручьи, источники</p>	<p>Карстовые, трещинные, пластовые</p>	<p>Карстовые, трещинные, пластовые</p>	<p>Карстовые пустоты, трещины, каверны, поры и т. п.</p>

и окружающих соляную залежь горных породах и могут быть приурочены к самым разнообразным породам. в) Подсолевые воды и рассолы залегают в горных породах под соляной залежью. По генезису подсолевые и межсолевые рассолы могут представлять древние маточники, погребенные под солью во время садки соли.

6. Подсолевые рассолы могут образоваться путем диагенеза из погребенных илов соляных лагун и озер. Подсолевые рассолы и воды при известных геологических условиях могут образоваться и за счет надсолевых и боковых вод. Наконец, подсолевые воды могут быть и вовсе не связаны с водами соляного месторождения, а область питания их может находиться далеко за пределами соляной залежи.

Не исключена возможность, что подсолевые воды и рассолы в отдельных случаях поднимаются по трещинам соляной залежи или по бокам залежи. В первом случае они будут идти на питание и образование межсолевых вод, а во втором случае — боковых пород.

7. Исследования и наблюдения в подземных горных выработках калийных рудников Соликамска и соляных рудников Илецка, Донбасса и зарубежных дают возможность выделить особо межсолевые или внутрисолевые воды. Межсолевые воды и рассолы могут быть весьма различного происхождения.

Обычно межсолевые воды представляют отдельные очаги насыщенных маточных рассолов донных соляных осадков, «захваченных», «отжатых и запечатанных» при образовании соляной залежи.

8. По химическому составу межсолевые воды, которые мы относим к типу так называемых маточных или первичных рассолов, отличаются весьма высоким содержанием Mg, повышенной концентрацией K и Br, меньшим (по сравнению с надсолевыми водами) количеством Na и большим удельным весом.

На наших и зарубежных соляных рудниках можно выделить по генезису следующие виды межсолевых вод: а) межсолевые воды, представляющие первичные маточные рассолы (Urtaugen); б) межсолевые воды, представляющие остаточные рассолы (Resttaugen); в) межсолевые воды, представляющие надсолевые и боковые воды; г) межсолевые воды конденсационного происхождения.

9. Маточные рассолы (Urtaugen und Resttaugen) — это насыщенные растворы. Они содержат часто значительные количества хлористого натрия, магния, кальция и повышенное содержание калия и брома. Выбросы маточных рассолов, наблюдаемые во время бурения соли, сопровождаются обычно выделением сероводорода.

Имеется два рода маточных рассолов: а) маточные рассолы, содержащие преимущественно хлористый натрий; б) маточные рассолы, содержащие хлористый магний. Для маточных рассолов характерно постоянство химического состава (табл. 2).

10. При подземных горных разработках по добыче калийных и каменной соли, а также при эксплуатации природных рассолов соляных месторождений для химической и соляной промышленности особый интерес представляет режим вод и природных рассолов соляных месторождений. Соляные рудники всех стран, в том числе и Советского Союза, ежегодно тратят большие средства на борьбу с водою и природными рассолами.

11. Для нормальной работы соляных рудников громадное значение имеет детальное знание характера и режима всех вод и рассолов соляного месторождения, оказывающих размывающее и растворяющее действие на соляную залежь, вызывающих провальное явление на поверхности соляного тела и угрожающих подземным горным работам обводнением.