

Г. А. Максимович

СОЛЯНОЙ КАРСТ ЗЕМЛИ

Соли (галит, сильвинит и др.) образуются в солеродных бассейнах: 1) морских, 2) лагунных и других бассейнах прибрежной полосы, 3) в соляных озерах и солончаках в континентальных условиях (Фивег, 1956). Они характерны для платформенной, переходной (краевые прогибы) и в меньшей степени для геосинклинальной формаций. Кроме ископаемых, имеются и современные озерные соли, образующиеся в засушливой зоне, отличающейся преобладанием вод хлоридно-натриевой гидрохимической фации (Максимович, 1944, 1955).

Площадь, занятая на нашей планете обнаженными и погребенными солями, по подсчету автора, составляет около 4 млн. км² (Максимович, 1947, 1955). По отдельным территориям площади развития каменной соли следующие: в Ангаро-Ленской краевом прогибе – не менее 0,6 млн. км², в Прикаспийской синеклизе и Предуральском краевом прогибе – более 0,3 млн. км², в Германско-Польской впадине – 0,3 млн. км², в Верхневоротыщенском бассейне Предкарпатского краевого прогиба – 2–2,5 тыс. км² (Фивег, 1956), а для всего прогиба – 40 тыс. км². Площадь Трансильванского соленосного бассейна в одноименной впадине – 20 тыс. км² и Закарпатского – 5 тыс. км² (Корневский, 1953). В Северной Америке площадь соленосного бассейна Делавэрской впадины около 40 тыс. км². Еще больше она на северном и западном побережье Мексиканского залива, где развита соль пермского или юрского возраста.

Соли имеются в отложениях всех геологических периодов, начиная с кембрия. Наиболее значительные толщи образовались в кембрии, девоне, перми, третичном периоде. Допалеозойские залежи солей, вероятно, были, но пока неизвестны. Они уничтожены при метаморфизме, выщелочены, а быть может, частично находятся под океаном. Карст солей известен для пластов, пластообразных и других залежей, соляных куполов Ангаро-Ленского, Предуральского, Предтаймырского, Хатангского, Североафриканского, Предамирского, Предкарпатского, Месопотамского и других краевых прогибов, Бахмутской впадины, Виллоиской, Тунгусской, Московской, Мичиганской, Прикаспийской, Украинской, Гемпширской и других синеклиз; Делавэрской, Припятской, Германско-Польской, Убсанурской (Туз-Таг), Трансильванской, Верхнетиссенской и других впадин и реже складчатых областей (Гвоздецкий, 1954, 1957; Максимович, 1947, 1955, 1958; Козаск, 1952).

Карст дочетвертичных солей выражен каррами, понорами, коррозийными и провальными воронками, колодцами, шахтами, котловинами, карстовыми озерами, пещерами со сталактитами и сталагмитами и даже небольшими карстовыми мостами. На выходах соли на дневную поверхность, особенно на соляных глетчерах, под покровом глыб менее растворимых пород образуются соляные столы, грибы, столбы (Дзенс-Литовский, 1940; Корневский, 1956 и др.). Карстовые провалы иногда сопровождаются местными землетрясениями.

Значительная растворимость в воде галита и других солей обуславливает возможность очень высоких темпов карстообразования. При наличии воды карст здесь развивается быстрее, чем в гипсах и тем более известняках и доломитах. Выщелачивание каменной соли происходит не только за счет природных явлений, но и в результате добычи рассолов. Этот антропогенный карст известен для солей Предуральского краевого прогиба (Соликамск, Красный Яр и др.), Гемпширской синеклизы (Чешир), Германо-Польской впадины (Боекало, Нидерланды), Бахмутской впадины и многих других районов, где производится добыча рассолов. Темпы развития этих антропогенных явлений часто быстрее природных карстовых процессов (Ходьков, 1953, 1955). Воды соляного карста сильно минерализованы и дают источники.

Выщелачивание солей происходит не только в субаэральных условиях, но и под реками. Это констатировано для Камы в Предуральском прогибе, для р. Пекосе Делавэрском бассейне, в Предкарпатье, Закарпатье и других районах. Иногда опускание вышележащих толщ вследствие выщелачивания соли и образующиеся ненормальные контакты отложений принимаются за тектонические. Это показал для бассейна Камы А. Е. Ходьков (1953). При обрушении этих толщ образуются брекчии. Наибольшее развитие они получили в районе пролива Маккинак между озерами Мичиган и Гурон, где высота столбов брекчии превышает 200 м. В других районах карстовая брекчия менее развита.

Соляной карст начался с момента появления первых залежей соли и воздействия на них воды. Наиболее древний карст известен пока для девона, когда началось образование маккинакских брекчий. Вопрос о древнем карсте соли пока мало изучен.

В карстовых понижениях в соли накапливаются иногда полезные ископаемые. А. С. Хоментовский указывает на накопление в них мезозойских и особенно третичных углей в южной части Предуральского краевого прогиба. По данным Л. П. Нестеренко, к понижениям соляного карста в Бахмутской впадине приурочены наиболее крупные месторождения третичных белых огнеупорных и керамических глин часоварского типа. С соляным карстом связаны и другие полезные ископаемые.

Карстовые явления имеются не только в дочетвертичных залежах соли. Они наблюдаются и в современных отложениях соляных озер. А. И. Дзенс-Литовский (1957) указывает на наличие в них незначительных карр («соляная рябь», «соляные желобки», «соляные блюдца»), каналов от растворяющей деятельности восходящих напорных вод («соляные окна» и «соляные норы») и аккумулятивных форм, образующихся над каналами восходящих подсолевых вод («соляные грибы»). Этот своеобразный микрокарст донных соляных отложений озер известен на Керченском и Таманском полуостровах, на Маныче, в Нижнем Поволжье (Эльтон, Баскунчак и др.), Приаралье, Прибалхашье, Кулунде, в Минусинской впадине, Тибете, Цайдамской впадине и других районах.

ЛИТЕРАТУРА

- Гвоздецкий Н. А. Карст. М., 1954.
- Гвоздецкий Н. А. О распространении карстовых явлений в пустынях и горах Средней Азии, – Вопросы географии, сб. 40, 1957.
- Дзэнс-Литовский А. И. Карст соляных месторождений СССР. – Изв. Всес. географ. об-ва, т. 72, № 6, 1940.
- Дзэнс-Литовский А. И. Методы комплексного исследования и разведки озерных соляных месторождений (соляные озера). Труды Ин-та галургии, т. 3, 4, 1957.
- Дзэнс-Литовский А. И., Шашерова Е. И. Карст каменной соли Илецкого соляного купола. – Зап. Всес. минералог, об-ва, ч. 69, № 4, 1940.
- Корневский С. М. Геологические условия формирования неогеновых соляных залежей предгорий Карпат. – ДАН СССР, т. 86, № 6, 1953.
- Корневский С. М. К морфологии и генезису карстопроявлений солянокупольных структур. – Труды Ин-та галургии, вып. 32, 1956.
- Максимович Г. А. Гидрохимические фации вод озер (и морей). – Изв. АН СССР, серия географ. и геофиз., т. 8, № 4, 1944.
- Максимович Г. А. Типы карстовых явлений. Тезисы докл. Пермской карст. конф., 1947.
- Максимович Г. А. Химическая география вод суши. М., 1955.
- Максимович Г. А. Районирование карста СССР. – Докл. IV Всеуральского совещ. по географ. районированию, 1958.
- Фивег М. П. Типы солеродных бассейнов. – Труды Ин-та галургии, т. 32, 1956.
- Ходьков А. Е. Об экзотектонических явлениях как следствии подземного выщелачивания галогенных пород. – Труды Ин-та галургии, вып. 28, 1953.
- Ходьков А. Е. Процессы подземного выщелачивания соляных и гипсово-ангидритовых пород на Славянском месторождении и их проявление на поверхности. – Труды Ин-та галургии, вып. 30, 1955.
- Kosack H. P. Die Verbreitung der Karst- und Pseudokarsterscheinungen über die Erde. – Peterm. Geogr. Mitt. 96, N 1, 1952.

Г. А. Максимович

СОЛЯНОЙ КАРСТ ЗЕМЛИ

Соли (галит, сильвинит и др.) образуются в солеродных бассейнах: 1) морских, 2) лагунных и других бассейнах прибрежной полосы, 3) в соляных озерах и солончаках в континентальных условиях (Фивег, 1956). Они характерны для платформенной, переходной (краевые прогибы) и в меньшей степени для геосинклинальной формаций. Кроме ископаемых, имеются и современные озерные соли, образующиеся в засушливой зоне, отличающейся преобладанием вод хлоридно-натриевой гидрохимической фации (Максимович, 1944, 1955).

Площадь, занятая на нашей планете обнаженными и погребенными солями, по подсчету автора, составляет около 4 млн. км² (Максимович, 1947, 1955). По отдельным территориям площади развития каменной соли следующие: в Ангаро-Ленской краевом прогибе — не менее 0,6 млн. км², в Прикаспийской синеклизе и Предуральском краевом прогибе — более 0,3 млн. км², в Германско-Польской впадине — 0,3 млн. км², в Верхнеоротыщенском бассейне Предкарпатского краевого прогиба — 2—2,5 тыс. км² (Фивег, 1956), а для всего прогиба — 40 тыс. км². Площадь Трансильванского соленосного бассейна в одноименной впадине — 20 тыс. км² и Закарпатского — 5 тыс. км² (Кореневский, 1953). В Северной Америке площадь соленосного бассейна Делаварской впадины около 40 тыс. км². Еще больше она на северном и западном побережье Мексиканского залива, где развита соль пермского или юрского возраста.

Соли имеются в отложениях всех геологических периодов, начиная с кембрия. Наиболее значительные толщи образовались в кембрии, девоне, перми, третичном периоде. Допалеозойские залежи солей, вероятно, были, но пока неизвестны. Они уничтожены при метаморфизме, выщелочены, а быть может, частично находятся под океаном. Карст солей известен для пластов, пластообразных и других залежей, соляных куполов Ангаро-Ленского, Предуральского, Предтаймырского, Хатангского, Североафриканского, Предшамирского, Предкарпатского, Месопотамского и других краевых прогибов, Бахмутской впадины, Вилуйской, Тунгусской, Московской, Мичиганской, Прикаспийской, Украинской, Гемпширской и других синеклиз; Делаварской, Припятской, Германско-Польской, Убсанурской (Туз-Таг), Трансильванской, Верхнетиссенской и других впадин и реже складчатых областей (Гвоздецкий, 1954, 1957; Максимович, 1947, 1955, 1958; Kosack, 1952).

Карст дочетвертичных солей выражен каррами, понорами, коррозионными и провальными воронками, колодцами, шахтами, котловинами, карстовыми озерами, пещерами со сталактитами и сталагмитами и даже небольшими карстовыми мостами. На выходах соли на дневную поверхность, особенно на соляных глетчерах, под покровом глыб менее растворимых пород образуются соляные столы, грибы, столбы (Дзенс-Литов

ский, 1940; Корневский, 1956 и др.). Карстовые провалы иногда сопровождаются местными землетрясениями.

Значительная растворимость в воде галита и других солей обуславливает возможность очень высоких темпов карстообразования. При наличии воды карст здесь развивается быстрее, чем в гипсах и тем более известняках и доломитах. Выщелачивание каменной соли происходит не только за счет природных явлений, но и в результате добычи рассолов. Этот антропогенный карст известен для солей Предуральского краевого прогиба (Соликамск, Красный Яр и др.), Гемпширской синеклизы (Чешир), Германно-Польской впадины (Боекало, Нидерланды), Бахмутской впадины и многих других районов, где производится добыча рассолов. Темпы развития этих антропогенных явлений часто быстрее природных карстовых процессов (Ходьков, 1953, 1955). Воды соляного карста сильно минерализованы и дают источники.

Выщелачивание солей происходит не только в субаэральных условиях, но и под реками. Это констатировано для Камы в Предуральском прогибе, для р. Пекос в Делаварском бассейне, в Предкарпатье, Закарпатье и других районах. Иногда опускание вышележащих толщ вследствие выщелачивания соли и образующиеся ненормальные контакты отложений принимаются за тектонические. Это показал для бассейна Камы А. Е. Ходьков (1953). При обрушении этих толщ образуются брекчии. Наибольшее развитие они получили в районе пролива Маккинак между озерами Мичиган и Гурон, где высота столбов брекчии превышает 200 м. В других районах карстовая брекчия менее развита.

Соляной карст начался с момента появления первых залежей соли и воздействия на них воды. Наиболее древний карст известен пока для девона, когда началось образование маккинакских брекчий. Вопрос о древнем карсте соли пока мало изучен.

В карстовых понижениях в соли накапливаются иногда полезные ископаемые. А. С. Хоментовский указывает на накопление в них мезозойских и особенно третичных углей в южной части Предуральского краевого прогиба. По данным Л. П. Нестеренко, к понижениям соляного карста в Бахмутской впадине приурочены наиболее крупные месторождения третичных белых огнеупорных и керамических глин часовярского типа. С соляным карстом связаны и другие полезные ископаемые.

Карстовые явления имеются не только в дочетвертичных залежах соли. Они наблюдаются и в современных отложениях соляных озер. А. И. Дзенс-Литовский (1957) указывает на наличие в них незначительных карр («соляная рябь», «соляные желобки», «соляные блюдца»), каналов от растворяющей деятельности восходящих напорных вод («соляные окна» и «соляные норы») и аккумулятивных форм, образующихся над каналами восходящих подсолевых вод («соляные грибы»). Этот своеобразный микрокарст донных соляных отложений озер известен на Керченском и Таманском полуостровах, на Маныче, в Нижнем Поволжье (Эльтон, Баскунчак и др.), Приаралье, Прибалхашье, Кулунде, в Минусинской впадине, Тибете, Цайдамской впадине и других районах.

ЛИТЕРАТУРА

- Гвоздецкий Н. А. Карст. М., 1954.
Гвоздецкий Н. А. О распространении карстовых явлений в пустынях и горах Средней Азии.— Вопросы географии, сб. 40, 1957.
Дзенс-Литовский А. И. Карст соляных месторождений СССР.— Изв. Всес. географ. об-ва, т. 72, № 6, 1940.
Дзенс-Литовский А. И. Методы комплексного исследования и разведки озерных соляных месторождений (соляные озера). Труды Ин-та геологии, т. 3, 4, 1957.
Дзенс-Литовский А. И., Шашерова Е. И. Карст каменной соли Илецкого соляного купола.— Зап. Всес. минералог. об-ва, ч. 69, № 4, 1940.

- Кореневский С. М. Геологические условия формирования неогеновых соляных залежей предгорий Карпат.— ДАН СССР, т. 86, № 6, 1953.
- Кореневский С. М. К морфологии и генезису карстопоявлений солянокупольных структур.— Труды Ин-та геологии, вып. 32, 1956.
- Максимович Г. А. Гидрохимические фации вод озер (и морей).— Изв. АН СССР, серия географ. и геофиз., т. 8, № 4, 1944.
- Максимович Г. А. Типы карстовых явлений. Тезисы докл. Пермской карст. конф., 1947.
- Максимович Г. А. Химическая география вод суши. М., 1955.
- Максимович Г. А. Районирование карста СССР.— Докл. IV Всеуральского совещ. по географ. районированию, 1958.
- Фивег М. П. Типы солеродных бассейнов.— Труды Ин-та геологии, т. 32, 1956.
- Ходьков А. Е. Об экзотектонических явлениях как следствии подземного выщелачивания галогенных пород.— Труды Ин-та геологии, вып. 28, 1953.
- Ходьков А. Е. Процессы подземного выщелачивания соляных и гипсово-ангидритовых пород на Славянском месторождении и их проявление на поверхности.— Труды Ин-та геологии, вып. 30, 1955.
- Kosack H. P. Die Verbreitung der Karst- und Pseudokarsterscheinungen über die Erde.— *Petrm. Geogr. Mitt.* 96, N 1, 1952.