

## ГИПСОНОСНОСТЬ ДИАТОМИТОВЫХ ПОРОД ВОРОТАН-ГОРИССКОГО ДИАТОМИТОНОСНОГО БАССЕЙНА

© 2015 г. Т.А. Авакян, Ж.О. Степанян, Л.Г. Саакян

*Институт геологических наук НАН РА  
0019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения  
Поступила в редакцию 13.03.2015г.*

На основании лито-стратиграфических, минералогических рентгеноструктурных данных и изучения диатомовых водорослей в Воротан-Горисском диатомитоносном бассейне выделены (по генезису) разные типы гипсоносных отложений (первичные, вторичные), а также морфологические разновидности гипсов. Наличие гипсовых образований позволяет сказать, что в истории развития диатомитоносного бассейна в различные промежутки времени верхнеплиоцен-четвертичного периода в некоторых частях бассейна существовал мелководный солоноводный режим.

Исследованиями последних лет в Воротан-Горисском диатомитоносном бассейне выявлены гипсовые скопления. Приурочены они к лито-стратиграфическим разрезам (рис.1) бассейна, сложенным чередованием диатомитов и их разновидностей с вулканическими и вулканогенно-осадочными образованиями (Авакян, 1974). Гипс, водная сернокислая соль кальция, наблюдается в виде горизонтальных слоев (5-10см), прослоев (2-3см), прожилков (0.5-1см), пленок и т.д. Как известно, формирование гипса происходит в начальных стадиях испарения в аридных условиях при небольших температурах и давлениях, в период, когда концентрация других солей еще весьма низкая. Далее при осолонении бассейна происходило осаждение более растворимых солей, например, галита, мирабилита и др. Морфологически гипс в исследуемом бассейне представлен кристаллическими (превалирующая форма), волокнистыми, восковидными, порошкообразными, зернистыми разновидностями. Известны участки, где одновременно встречаются две разновидности. Так, на участке Сисиан, Брнакот, Воротан, Шамб можно наблюдать как зернистые разновидности окаймляются волокнистыми. Размеры кристаллов при хорошо развитых гранях, колеблются от 0.3 до 7-8см (рис. 2, с). Нередки сростки кристаллов, напоминающие хвост ласточки. Это явление особенно характерно для участка Толорс, Брнакот и др. Во всех образцах гипса, взятых из разных частей бассейна (таблица 1), оптические константы таковы:  $N_m$  приблизительно равно  $N_p$  и ниже 1.53, а  $N_g$  приближается к 1.53. Угол угасания варьирует от 22-25° до 33-37°.

Удлинение волокон отрицательное. На рентгенограммах (рис. 3) кристаллов гипса были зарегистрированы отражения, идентификация которых позволила подтвердить наличие гипса  $d/n$ -7.60, 4.28, 3.80, 3.07. Надо отметить, что интенсивность последних рефлексов большая и характерна для ангидрита. Местами гипс в присутствии воды переходит в полугидрат



кальция ( $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ ). Подобные явления наблюдаются в разных частях бассейне, где развиты гипсовые отложения. Часто в пластах гипса в виде прослоев и прожилков присутствует ангидрит. Эти минералы легко различимы даже в полевых условиях. Ангидрит отличается от гипса большей твердостью (тв. 3-3.5), а твердость гипса 1.5-2.0 (чертится ногтем). В Воротан-Горисском диатомитоносном бассейне гипс представлен двумя генерациями: первичной и вторичной. Первичный гипс связан непосредственно с отложением диатомитовых пород.

Присутствие первичного гипса, в частности, кристаллических слоев (рис. 2, б) является свидетельством того, что в определенные отрезки времени в диатомитоносном бассейне был режим мелководной солоноватой лагуны. Кристаллы гипса характерны для разрезов диатомитовой толщи в районе сс. Брнакот, Воротан, Толорс, Шамб.

Наличие такого режима в бассейне подтверждается присутствием ряда солоноватоводных диатомовых форм как *Navicula elegans*, *Nitzshia spectabilis*, *Coscinodiscus*, *Cyclotella Comta varpliaconica*. Необходимо отметить, что в период вулканической активности в озеро поступали пепло-пемзотуфовый материал и продукты фумарольно-сульфатарной деятельности. В такие периоды физико-химическая среда становилась щелочной и была благоприятна для образования гипса, соды и борных минералов (Игнатьева, Рагожин, 1971).

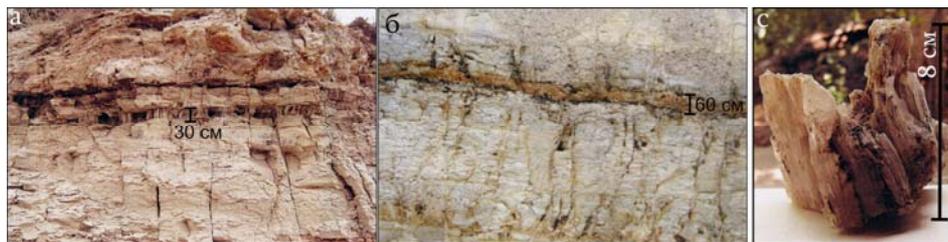


Рис. 2. а) горизонтальные прожилки (первичный гипс) у с. Уз; б) вертикальные прожилки (вторичный гипс), там же; в) кристалл гипса.

По нашим данным в разрезах диатомитовой толщи (уч. Воротан, Иримис и др.), где много пепло-туфового материала, щелочность повышается до 8.4%; в других случаях щелочность едва достигает 2.3%. На связь образования гипса с вулканической деятельностью было обращено внимание Р.Т. Джрбашяна и др. (2005). На примере вулканических конусов Авана и Кармратара авторы пришли к выводу о том, что образование гипса связано с фумарольной деятельностью вулканов. Аналогичные явления наблюдаются на Камчатке - вулканы Авача, Шивелуч и др. (Набоко, 1959), где образование чистых кристаллов гипса происходит в заключительную стадию сульфатарной и фумарольной активности.

Таблица 1

## Химический состав гипсов

Элемент N проб	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	TiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	CO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	п.п.п.	сумма
10/3	4.56	1.71	не. обн.	0.32	0.17	30.66	0.72	1.40	0.07	0.02	0.3	0.2	41.52	15.22	3.34	100.21
10/4	1.38	0.85	не. обн.	0.02	0.17	32.69	0.53	1.05	0.05	0.02	0.3	0.1	43.39	15.92	3.73	100.20
Г	4.31	1.51	0.1	1.05	0.14	33.04	0.6	1.23	0.16	0.1	0.6	0.2	42.82	14.4	0.04	100.25

Анализы выполнены в химической лаборатории ИГН. Аналитик С.Мкртчян.

Вторичное образование гипса связано с экзогенными процессами, а именно с гидратацией первоначально отложенного безводного сульфата кальция грунтовыми водами. Отметим, что вторичный гипс имеет вертикальное или почти вертикальные простирание (рис. 2, а), пересекая горизонтально залегающие пласты. Отмеченные гипсовые образования железнены и сцементированы глинисто-песчаным, местами карбонатным материалом. Необходимо отметить, что гидратация безводного сульфата кальция, по Бетехтину (1950), происходит на глубине 100-150м. Этот процесс сопровождается сильным увеличением объема (до 30%) и потому в залежании гипсоносных толщ наблюдаются многочисленные нарушения.

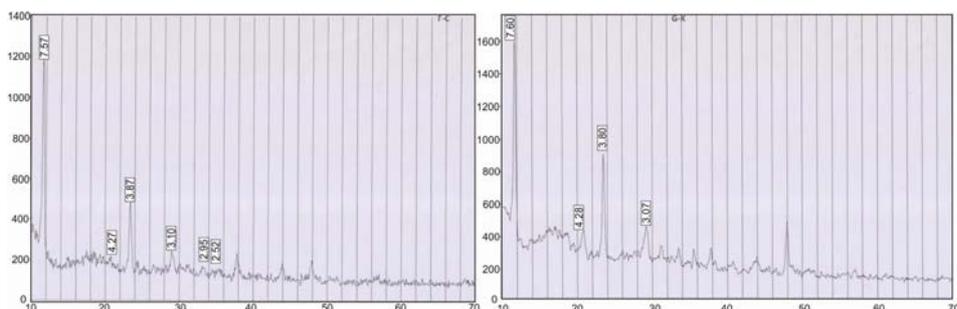


Рис. 3. Рентгенограммы гипса. Анализы выполнены в институте неорганической химии НАН РА.

Вторичный гипс мог образоваться в бассейне также путем растворения гипса, рассеянного в диатомитовых породах, грунтовыми и поверхностными водами (землистый гипс). Подобные образования землистого гипса в американской литературе известны под названием гипсита. В Воротан-Горисском диатомитоносном бассейне они представляют собой слабо сцементированные, местами вообще не сцементированные мелкие кри-

таллы гипса, смешанные с глинисто-песчаным, либо глинисто-карбонатным, местами ожелезненным материалом. Образуются они на небольшой глубине. В диатомитоносном бассейне не исключается образование гипса за счет пирита. На участках, где присутствуют фосфорсодержащие породы (фосфориты), по напластованиям, трещинам и в пустотах наблюдаются рассеянные кубические кристаллики пирита латунно-желтого цвета с размером зерен до 1мм. Окисление их сопровождается увеличением содержания серной кислоты. По данным Красильниковой (1966), этот процесс в карбонатной среде приводит к появлению волокнистого гипса по трещинам. Аналогичные явления известны в ряде месторождений Каратау (Казахстан). В тех частях диатомитоносного бассейна где встречаются отмеченные разновидности (волокнистые) гипса, содержание  $\text{CaCO}_3$  доходит до 21.8% (Авакян и др., 2010). Не случайно, что в таких участках диатомитоносного бассейна распространены кремнисто-карбонатно-фосфоритовая и кремнисто-железисто-карбонатно-марганцово-фосфоритовая ассоциации минералов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Авакян Т.А.** Диатомиты Сисианского месторождения Арм ССР. Изд. АН Арм ССР, Ереван, 1974, 132с.
- Авакян Т.А., Сааков А.С., Талиашвили Б.А.** О парагенетических ассоциациях  $\text{P}_2\text{O}_5$  с окислами Fe, Mn, Ca, Si в Воротан-Горисском диатомитоносном бассейне. Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2010, т.63, N2, с. 33-41.
- Джрбашян Р.Т., Ширинян К.Г., Карапетян С.Г.** Гипс и гипсоносные пеплы на четвертичных шлаковых конусах Аван и Кармратар (Армения). Изв. НАН РА, Науки о Земле, 2005, т. LVIII, N3, с. 3-6.
- Бетехтин А.Г.** Минералогия. М: госгеолтехиздат. 1950, с. 548-556.
- Игнатьева Л.А., Рогожин Е.А.** Редкие земли в Севанской диатомитовой свите М. Кавказа. "Литология и полезн. ископ", 1971, N3, с.140-143.
- Красильникова Н.А.** Фосфориты Сибири-закономерности геологического размещения и перспективы поисков. Автор. докт. дисс., М., 1966, 36с.
- Набоко С.И.** Вулканические эксгалляции и продукты их реакций. М., Изд. АН СССР, 1959, 303с.

*Рецензент Ю.Саядян*

## ՈՐՈՏԱՆ-ԳՈՐԴԻՍ ԴԻԱՏՈՄԻՏԱԲԵՐ ԱՎԱԶԱՆԻ ԴԻԱՏՈՄԻՏԱՅԻՆ ԱՊԱՐՆԵՐԻ ԳԻՊՍԱԲԵՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

**Ավագյան Թ.Ա., Ստեփանյան Ժ.Հ., Սահակյան Լ.Հ.**

Ամփոփում

Լիթոշերտագրական, միներալոգիական, ռենտգեն-ստրուկտուրային և դիատոմային ջրիմուռների ուսումնասիրության տվյալների հիման վրա դիատոմաբեր ավազանում առանձնացվել են (ըստ զենեզիսի) տարբեր տիպի գիպսի կուտակումներ (առաջնային, երկրորդային), ինչպես նաև մորֆոլոգիական տարատեսակներ:

Գիպսի առկայությունը թույլ է տալիս ենթադրել, որ դիատոմիտաբեր ավազանում վերին պլիոցեն-չորրորդական ժամանակաշրջանի առանձին

հատվածներում ավազանի առանձին մասերում գոյություն է ունեցել ծանծաղ ջրային աղային ռեժիմ:

## **GYPSIFEROUS OF DIATOMITE ROCKS OF VOROTAN-GORIS DIATOMITE-BEARING BASIN**

**T.A. Avakyan, Zh.O. Stepanyan, L.H. Sahakyan**

On the basis of litho-stratigraphic, mineralogical, X-ray diffraction data and study of diatom algae of Vorotan-Goris diatomite bearing basin different types (by genesis) of gypsum deposits (primary, secondary) as well as morphological varieties are pointed.

The presence of gypsum allows us to suggest that in the history of the diatomite bearing basin in different intervals of Upper Pliocene-Quaternary period in some parts of the basin there was shallow water salty regime.