

О ХИМИЗМЕ УГЛЕКИСЛЫХ ВОД И ТРАВЕРТИНОВ ЧАТМИНСКОГО ПРОГИБА

Субширотный Чатминский синклинальный прогиб простирается от Арташата до Гелайсора. На западе этот прогиб расширяется и соединяется с Арташатским.

В восходящем геологическом разрезе Чатминского прогиба и его обрамления участвуют метаморфические и метаморфизованные породы докембрия — нижнего палеозоя, верхнемеловые, палеогеновые, неогеновые и четвертичные образования. Выполнен этот прогиб преимущественно верхнемеловыми и нижнепалеогеновыми отложениями. Геологическое строение территории, как и смежных областей, освещено в работах К. Н. Паффенгольца (1959), А. Т. Асланяна, (1958), А. А. Габриеляна (1964) и других исследователей.

А. А. Садосяном (1965) детально изучены литология и коллекторские свойства даний-палеогеновых отложений, выполняющих прогиб и смежные области. Благодаря средне- и верхнеальпийским тектоническим движениям отложения верхнего мела и палеогена дислоцированы единым планом.

В южной прибортовой части Чатминской структуры линейно выходят щелочные экструзии. Они постскладчатые и относятся к верхнемиоценовому возрасту (А. Т. Асланян, 1958).

С запада и юга прогиб ограничивается нарушениями. По ущелью р. Гарни проходит Джанатлинский взброс. Он осложняет северо-западное крыло антиклиналии второго порядка, расположенной на северо-западном крыле Ераносской антиклиналии. Плоскость нарушения круто падает на северо-запад, а местами пласты вертикальны. У с. Зовашен разлом скрыт под наносами, а к северо-востоку уходит под андезитобазальты.

Вдоль нарушения наблюдаются мощные купола травертинов. К этой полосе тяготеет Гарнийский углекислый источник.

По южному склону Ерахского (Боз-Бурунского) хребта проходит одноименный субширотный разлом в направлении — Веди-Даргалу. Южное крыло Ерахской антиклиналии сброшено и южнее его развиг мощный покров наносов. Под наносами иногда обнажаются карбонатные фации эоцена или же глины олигоцена — нижнего миоцена

(выходы на берегах Арташатского канала, на южном склоне г. Бердасар и др.). Нарушению сопутствуют выходы травертиновых отложений. Очевидно, с разломом связана крутизна южных склонов Ераховской антиклинали, а также мелкие складки с вертикальными крыльями.

С востока, юга и севера Чатминский прогиб хорошо очерчивается выходами верхнемеловых карбонатных образований в антиклинальном залегании, а на севере также незначительными выходами докембрийских (?) метаморфических сланцев (г. Еранос).

За пределами Чатминской структуры, на север от нее, обнажаются эффектные столчатые отдельности базальтов и андезито-базальтов четвертичного возраста.

Чатминский синклинальный прогиб является артезианским бассейном, в котором наиболее водоносны верхнемеловые известняково-мергелистые образования, подстилаемые герригенными меловыми фациями и водоупорными метаморфическими породами палеозоя — докембрия (?), а сверху перекрытые флишевыми и флишеидными терригенно-карбонатными отложениями даний — палеоценового времени, эоценовыми, а также олигоценowymi и нижнемioценовыми отложениями (глины, песчаники, конгломераты). Как было упомянуто наиболее водоносны карбонатные фации верхнемелового возраста, которые благодаря трещиноватости являются хорошими коллекторами выпадающих осадков. В верхнемеловых карбонатных образованиях формируются углекислые минеральные источники, отличающиеся большими дебитами, чем воды, заключенные в водоносных горизонтах более молодых образований. Приводимый график Н. И. Толстихина иллюстрирует химический состав углекислых минеральных источников Чатминского прогиба и его обрамления. Отобранные нами пробы анализировались в гидрохимической лаборатории ИГН АН Арм. ССР химиками Э. А. Кюрегян и Ц. О. Эксузян (см. график Н. И. Толстихина, рис. 1).

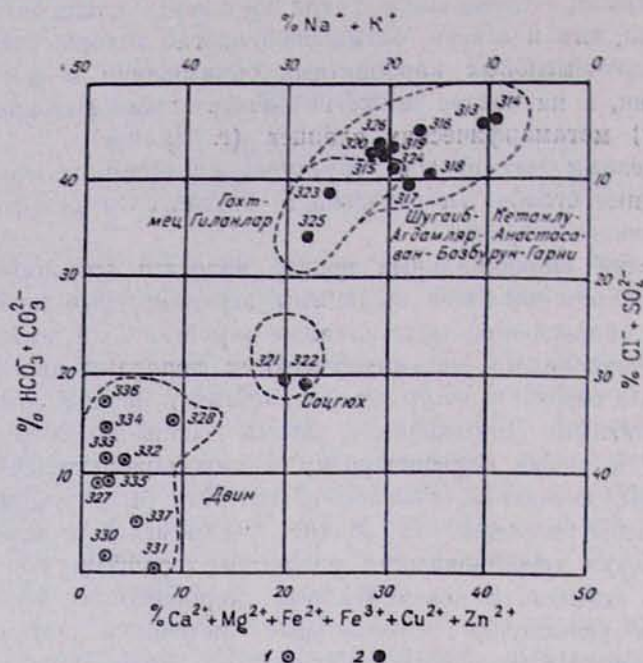
Области питания Чатминского бассейна находятся преимущественно на север — северо-восточных приподнятых участках его обрамления, в областях выходов верхнемеловых пород.

Если в этих областях выпадает атмосферных осадков до 450 мм/год и несколько выше, то остальная часть территории отличается более засушливым климатом (осадков менее 300 мм/год). Аридная климатическая обстановка накладывает свой отпечаток на химизм поверхностных вод (они отличаются относительно повышенной минерализацией и хлоридно-гидрокарбонатным натриевым составом).

С удалением от областей питания возрастает общая минерализация вод, очень четко проявляется горизонтальная и вертикальная гидрохимическая зональность.

Наиболее минерализованные углекислые воды, относимые к сла-

бым или некрепким рассолам, выходят близ с. Двин. Они выходят севернее древней столицы Армении — Двин, пережившей несколько периодов расцвета.



1. Высокоминерализованные воды наиболее прогнутой части Чатминской синклинали
2. Менее минерализованные воды обрамляющих структур

Как известно, Двинская крепость основана во II в. до н. э., а в IV в. Хосров Котак построил здесь столицу. Второй расцвет Двина относится к VII веку. Очевидно, в это время и были приготовлены многие украшения из травертинов, обнаруженные в последние годы при раскопках в Двине. Третий расцвет Двина наблюдался к концу XII века при Захаридах. В 1236 году при нашествии тюрков город был уничтожен и на его обширной территории образовалось несколько сел.

В своей книге «Минеральные источники Армении» Л. А. Оганесов (1936) приводит следующие сведения о Двинских или Дегионских источниках. По его данным Струве (1894) Двинские источники отнес к соленым водам минеральных грязей. Андриасов в 1914 г. отмечал, что Двинский источник бьет ключом из трещин, причем главный источник располагался в овраге у подножья предгорья, а другие выходы — на травертиновом плато. Приводимый Л. А. Оганесовым дебит всех выходов, по В. Ф. Захарову (1927), составлял около 42000 литров в сутки (дебит одного главного источника около 28000 литров/сутки). Исследования, проведенные самым Л. А. Оганесовым осенью того же 1927 года, уже показали незначительность дебита. Всего отмечалось

более двадцати выходов источников, часть которых ныне пересохла.

В дальнейшем источники у с. Двин изучались в разное время А. П. Демехиным, В. А. Аветисяном, нами и другими исследователями. Надо отметить, что во всех работах почти не приводилось сведений по микрокомпонентному составу этих источников.

Только в шестидесятых годах началось изучение микрокомпонентного состава этих минеральных вод. На Двинском участке проводилось бурение и на поверхность были выведены углекислые слабые рассолы, в которых были обнаружены бром, бор, йод, фтор, мышьяк, литий и другие элементы*. Упомянутые микроэлементы установлены в водах, формирующихся преимущественно в даний-палеоценовых и третичных образованиях.

Приводимый график Н. И. Толстихина для углекислых вод Чатмы показывает, что воды наиболее минерализованных углекислых источников (327—337) гидрокарбонатно-хлоридные натриевые. Эти воды отличаются богатым микрокомпонентным составом. Упомянутые источники пространственно тяготеют к наиболее прогнутой части Чатминского артезианского бассейна.

Большинство минеральных источников Чатминского синклинального прогиба и его обрамления сопровождается травертиновыми щитами, покровами и куполами. Как известно, выпадение травертинов вызвано изменениями газового режима подземных вод.

Травертины являются немymi свидетелями более мощной деятельности углекислых минеральных вод в недалеком прошлом. Обнажения травертинов очень часто сопровождают зоны нарушений. Микроскопически травертины различных щитов отличимы друг от друга. Внутри одного и того же щита также наблюдаются разновидности, отличающиеся структурными, текстурными особенностями и химизмом. К примеру, большой травертиновый щит в районе с. Двин в основании сложен белесоватыми арагонитами, сменяющимися выше по разрезу аморфными рыхлыми травертинами. Увенчен щит заохренными разновидностями травертинов, богатых окисью железа. Известно, что при выпадении извести в осадок, при изменении окислительно-восстановительной обстановки среды, одной из первых выпадает в осадок гидроокись железа. Вместе с последней происходит осаждение и других элементов, преимущественно рудных.

Травертины, или вернее арагониты, у с. Двин вблизи Арташатского канала в центральной части представлены уплотненными образованиями, которые в краевых частях щита переходят в желтовато-рыхлые разновидности. Травертины здесь кремовые, желтовато-белые, зеленые. Хорошо выражена ясная, тонкая слоистость. Среди арагонитов различаются плотные, мутноватые арагониты с примесью глинистого мате-

* Скважины на Двинском участке бурились конторой «Нефтеразведка» (скв. 2, 3) и несколько скважин геологами УГ при Совете Министров Армянской ССР.

Таблица 1

Место отбора	Описание породы	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	влага	п. п. п.	Сумма
Двин	Розоватая кальцитовая разность	3,03	п. обн.	1,04	0,76	п. обн.	0,01	53,10	0,28	0,24	0,08	41,67	100,21
Двин	Чистые арагониты у канала	0,28	"	0,80	0,33	2,86	0,04	51,85	п. обн.	п. обн.	п. обн.	43,60	99,76
Двин	Арагониты с глинистым прослоем	1,76	"	1,72	0,84	0,73	0,03	47,85	0,18	0,30	0,40	40,54	99,35
Двин	Арагонит с глиной	0,53	"	1,19	0,06	п. обн.	1,01	53,53	0,15	0,23	п. обн.	43,57	99,28
Двин	Белая корка карбоната	5,97	сл.	1,90	1,13	п. обн.	0,89	48,70	0,45	0,24	0,13	39,81	99,22
Двин	Сахаровидные арагониты	0,20	п. обн.	0,52	п. обн.	п. обн.	п. обн.	54,70	п. обн.	0,19	п. обн.	44,02	99,63
Двин	Рыжеватый травертин	1,05	0,07	0,46	1,97	п. обн.	0,03	53,30	0,35	0,13	п. обн.	42,80	100,16
Двин	Белый травертин	0,09	п. обн.	1,26	1,97	п. обн.	0,02	53,40	0,45	0,15	0,20	42,86	100,40
Агдамляр	Пористый желтый травертин	5,42	п. обн.	3,50	16,50	п. обн.	0,16	37,25	0,58	0,45	1,80	33,92	99,58
Шугаиб	Серый травертин	7,00	0,15	1,66	1,24	п. обн.	0,07	49,25	0,60	0,45	0,26	39,30	99,72
Шугаиб	Черный травертин	4,15	0,5	1,29	1,61	п. обн.	0,15	50,50	0,35	0,31	0,39	41,02	99,92
Шугаиб	Белесоватый современ. травертин	0,50	п. обн.	0,15	0,50	п. обн.	0,09	54,50	0,18	0,22	0,03	43,16	100,08

риала. При отложении последних углекислая минеральная вода со-держала значительную взвешенную примесь. Травертины с глинистым материалом характерны повышенными содержаниями некоторых мик-роэлементов, в частности бора. Заслуживает внимание то, что в некото-рых травертинах спектральные определения показали до 0,001—0,003% германия. Обычно наличие германия в углекислых водах связывают с глубинными процессами, но здесь он, по-видимому, выносится из дан-ний-палеоценовых образований, где его более, чем в травертинах.

Помимо Двинских обнажений травертинов, последние известны в окрестностях сс. Геташен, Агдамляр, Шугаиб. Ниже приведена таб-лица химических анализов травертинов из этих щитов (анализы вы-полнены в химической лаборатории ИГН АН Арм. ССР, химиком-аналитиком Г. В. Навасардян).

Изменения в химическом составе травертинов подчинены соответ-ствующим физико-химическим изменениям в ранее действующих угле-кислых источниках. К подобным изменениям относятся температурные колебания, отражаемые на содержаниях кремнезема в водах и тра-вертинах, а также изменения окислительно-восстановительных условий. Как известно, последние влияют на поведение и распределение многих рудных элементов в подземных водах, особенно элементов с пере-менной валентностью. По аналогии с современными действующими угле-кислыми водами изменения обстановки сказывались и на микроком-понентном составе вод и их отложений. Нами совместно с О. А. Бозоя-ном на Двинском участке проводилось определение свободной угле-кислоты и впервые были произведены замеры окислительно-восста-новительного потенциала.

Количество свободной углекислоты из вод буровых скважин до-стигает 2,2 г/л; наименьшие значения Eh равны +263,8 мв, а наивыс-шие +275,8 мв (Двинский участок). Как известно, при величине окис-лительно-восстановительного потенциала, достигающего +0,4 вольта, происходит переход трехвалентного железа в двухвалентное, четырех-валентного марганца в двухвалентный и пр. В подобной обста-новке обычно хорошо мигрируют такие рудные элементы как железо, марганец, уран, цинк, серебро и другие металлы. Естественно, что на поверхности с изменением физико-химических условий происходит травертиноосаждение и элементы эти накапливаются в травертинах. Накопление многих элементов в травертинах, как и первоначальное присутствие их в углекислых минеральных водах, позволяет использо-вать воды и травертины в сельском хозяйстве в качестве удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

- А. Т. Аслянян. Региональная геология Армении, 1958.
А. А. Габриелян. Палеоген и неоген Армении, 1964.
Л. А. Оганесов. Минеральные источники Армении, 1936.
К. Н. Паффенгольц. Геологический очерк Кавказа, 1959.
А. А. Садоян. К литологии дат-палеоценовых отложений левобережья р. Азат. Известия АН Арм. ССР, т. XVIII, № 1, 1965.