

В. И. ДРАГУНОВ и С. М. КАТЧЕНКОВ

О ЦЕЛЕСТИНЕ И БАРИТЕ ИЗ НЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮЖНОГО МАНГЫШЛАКА

(Представлено академиком С. И. Мироновым 13 V 1953)

Стронций и барий относятся к малым элементам, которые находятся, главным образом, в рассеянном состоянии и редко образуют значительные скопления. Среднее содержание в изверженных породах и глинах Sr 0,018%, Ba 0,05%, в карбонатных породах Русской платформы⁽¹⁾ Sr 0,045%, Ba 0,005%. Отсюда видно, что накопление стронция приурочивается к карбонатным породам, бария — к терригенным. Однако благодаря близости физико-химических свойств и радиусов ионов, при образовании целестина ($SrSO_4$) и барита ($BaSO_4$) ионы стронция и бария могут входить в кристаллическую решетку этих минералов, замещая друг друга, и давать месторождения смешанного типа. Нами были изучены образцы целестина, барита и барита с целестином из неогеновых отложений Ю. Мангышлака, обнаруженные одним из авторов в 1951 г. Геологическое строение описываемой территории представляется в виде антиклинали, в своде которой обнажаются среднеюрские отложения, а на крыльях нижнемеловые горизонты. Последние совместно с юрскими отложениями с резким угловым несогласием подстилают конкско-нижнесарматские. Последние представлены в двух фациях — мелководной ракушняковой, связанной с присводовой частью антиклинали, и более глубоководной фацией глин, распространяющейся на крыльях и периклиналях антиклинали.

По форме и минеральному составу устанавливается два типа залежей: 1 — целестино-баритовая пластовая и 2 — гнездообразные целестиновые, подчиненные определенным фациям конкско-нижнесарматских отложений.

Барито-целестиновая залежь связана с мелководной фацией ракушняков, образованных преимущественно *Ervilia dissita* Eichw.

Кристаллы целестина из пластовой залежи длиной от 0,4—0,5 до 1,0—1,5 см, обычно прозрачные и полупрозрачные, образуют радиально-лучистые конкреции, в центре которых располагаются подобные же агрегаты молочно-белого барита. В случае более сложного строения минеральных агрегатов указанная последовательность образования минералов сохраняется, а в общей массе они образуют почти монолитную целестино-баритовую породу.

Формой нахождения целестина являются конкреции и друзы, залегающие в глинах нижнего и среднего сармата и частично конкского горизонта. Конкреции и друзы образуют гнезда. При этом кристаллы целестина хорошо образованы, водянопрозрачны и достигают в длину до 3,5 см. Сопутствующим минералом является гипс, с которым кристаллы целестина иногда образуют тесные ассоциации.

Как правило, гнезда целестина встречаются в определенных горизонтах среди глин и прослеживаются непосредственно по простиранию на

Таблица 1

№№ до 001 по 1	Типы пород	Возраст	Na	Mg	Ca	Sr	Ba	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Ni	Cu	Al	Si	Zr	B
1	Барит с целестином	Конка—нижнесармат	~3	0,5	мало	мн.	мн.	0,1	—	—	0,05	0,01	—	—	—	—	—	0,002
2	Ракушняк	"	0,03	0,03	ср.	мн.	" 0,2	—	—	—	0,05	0,3	—	—	—	—	—	0,003
3	Целестин, кристалл.	"	—	—	0,1	"	" ~3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,002
4	"	"	—	—	мало	"	"	0,05	—	—	0,01	0,3	—	—	—	—	—	0,1
5	Целестин из Тюбелжика	Н. сармат	—	0,03	ср.	"	"	0,5	—	—	0,2	0,5	—	—	—	—	—	сл.
6	Стелюки ракушки Tapes	Средн. сармат	сл.	0,5	ср.	"	"	0,5	0,05	0,05	0,2	0,5	—	0,03	ср.	0,02	0,01	0,001
7	Тяжелая фракция 0,1—0,01	"	мн.	0,5	0,5	0,1	0,2	0,3	сл.	0,05	0,5	0,5	—	0,003	мн.	0,01	0,01	0,002
8	Легкая фракция 0,1—0,01	"	—	0,5	0,1	0,05	0,1	0,3	—	—	0,05	0,5	—	0,001	мн.	0,01	0,01	0,005
9	"	"	—	0,5	мн.	0,01	0,01	0,05	—	—	0,05	0,3	—	—	ср.	—	—	0,005
10	Гипс	Алт—альб	сл.	0,3	"	0,01	0,01	—	—	—	0,05	0,2	—	—	ср.	—	—	0,001
11	"	"	—	0,05	"	0,01	0,05	—	—	—	0,05	0,2	—	—	ср.	—	—	0,005
12	Кальцит с углистым веществом	Триас	—	1	0,5	—	0,01	1	0,02	0,007	0,01	0,2	—	0,002	мн.	0,02	0,02	0,005
13	Глина	Триас—сармат	1,5	1	0,1	0,1	0,03	сл.	—	—	0,1	ср.	—	—	ср.	—	—	0,001
14	Сланец	Триас	1,5	1	0,1	сл.	0,08	0,5	0,02	0,01	0,03	ср.	—	0,003	мн.	0,01	0,01	0,003
15	Глина	Альб	2	1	0,5	0,01	сл.	0,3	—	—	0,1	ср.	—	0,003	мн.	—	—	0,003
16	"	Н. альб	2	1	0,5	0,01	сл.	0,3	0,01	0,005	0,1	ср.	—	0,005	мн.	—	—	0,001
17	"	Юра	0,5	1	1	0,01	0,03	1,5	0,01	0,02	0,005	ср.	—	0,005	ср.	—	—	0,01
18	"	углистая	0,5	0,8	1	0,01	0,03	1,5	0,01	0,02	0,005	ср.	—	0,01	ср.	—	—	0,01
19	Сланец	Триас	сл.	0,2	мн.	0,01	0,01	0,5	—	—	1	ср.	—	—	мало	—	—	0,01
20	"	"	—	1	"	0,05	—	0,1	—	—	0,5	"	—	—	—	—	—	0,01

расстоянии нескольких сотен метров. Число таких горизонтов в пределах всего южного крыла антиклинали не превышает двух-трех, при этом хотя их последовательность и сохраняется, количество целестина изменяется на разных участках. Наиболее высокий, третий горизонт располагается уже в слоях, заключающих *Tapes gregaria* Partsch., и, повидимому, по возрасту не имеет аналогов в ракушняковой фаши.

С целью выяснения состава барита и целестина, решения вопросов осаждения этих минералов из вод бассейна и возможных источников поступления стронция и бария был произведен спектральный анализ целестина и барита и сопутствующих им пород — ракушняков и глин, и, кроме того, юрских и нижнемеловых глин, песчаников и гипсов и пород из хребта Каратау. Также был изучен один образец целестина из сарматских глин долины Тюбеджик, расположенной в центральной части Тюбкарагана.

Спектры фотографировались на кварцевом спектрографе ИСП-22 в дуге постоянного тока с угольными электродами. В чистых углях не было обнаружено определявшихся нами элементов. Количественные определения производились визуальным сравнением спектрограмм анализируемых образцов с эталонами, сфотографированными на той же пластинке. Результаты анализов элементов приведены в табл. 1 (в весовых процентах).

Из рассмотрения данных спектрального анализа и сопоставления их с результатами минералогических исследований видно, что пластовая залежь (образец № 1) состоит из барита и бариецелестина. Образец № 2, взятый из ракушняка на контакте с целестино-баритовым пластом, сохранил, главным образом, Ba; кроме того, в нем обнаружены Ca, Si, Al, значительное количество Na и Sr около 3%. Это указывает, что в нем присутствуют примеси глинистых материалов.

Целестин из гнездообразных залежей (образцы №№ 3, 4) среди глин содержит лишь небольшие примеси Ва и в нем отсутствуют все остальные определяющиеся нами элементы, кроме Са и Mg в образце № 3 и Са 0,1% в образце № 4, проба которого взята от кристалла целестина, образовавшегося на гипсе. Образец № 5 целестина из Тюбеджика содержит много Ва и примеси других элементов и по своему составу является скорее бариоцелестином. Условия залегания бариоцелестина в Тюбеджике иные, чем в нашем районе; по данным Е. В. Ливеровской. он был найден в виде жилы, выполняющей небольшую трещину.

Анализ створки Тарес из ракушнякового прослоя (образец № 6) показывает, наряду с Sr, большое содержание Ва, что сближает условия накопления здесь этих элементов с условиями их концентрации в пластовой залежи.

Целестин в качестве аутигенного минерала иногда составляет основное содержание тяжелых фракций песков средней юры и нижнего мела, будучи переотложенным здесь из растворов, проникавших из неогеновых осадков в подстилающие их отложения.

Для выяснения, в какой механической фракции среднеюрских песков из зоны распространения ракушняковых фаций неогена концентрируются различные элементы, были проделаны три анализа (образцы №№ 7, 8, 9). Стронций и барий концентрируются в тяжелой фракции; в этой же фракции концентрируются Cr, Mn, Cu, Zr. В легкой фракции (образцы №№ 8, 9) концентрируются Na, Al, Si. Элементы Mg, Fe, Ti сравнительно равномерно распределены в обеих фракциях.

Наиболее вероятное происхождение целестина по геологическим наблюдениям связывается с выпадением сернокислого стронция из вод морского бассейна. При этом более благоприятные условия для накопления целестина существовали в пределах развития мелководной ракушняковой фации, где он и концентрировался главным образом. Этому же способствовало присутствие здесь органического вещества. Барит же мог быть перенесен в коллоидном состоянии ⁽⁴⁾ или мог накопиться, осаждаясь в лагунах при взаимодействии ионов Ва с повышенной концентрацией сульфатами, образовавшимися при разложении органического вещества в изолированных или полуизолированных лагунах и заливах.

Состав целестина пластовой залежи позволяет признать последнее предположение наиболее вероятным и показывает, что целестин кристаллизовался вместе с баритом из вод бассейна, поступавших в лагуну. Частично при кристаллизации захватывались частицы глинистых минералов, которые, очевидно, неполностью выносились за пределы распространения ракушняковой фации.

На значительные концентрации солей Sr и Ва в водах лагуны указывает полное вымирание фауны перед отложением целестина и барита, частично, а иногда и полностью замещающих арагонит раковин пелеципод. Возникновению же лагун и заливов способствовало три фактора: большая устойчивость к размыванию юрских и неокомских отложений в сравнении с перекрывающими их апт-альбскими глинами, замедленное опускание сводовой части антиклинали и, наконец, рост ракушняковых банок, происшедший с определенного момента, повидному, только с внешней по отношению к образующейся лагуне стороны и еще более изолирующий ее от окружающего бассейна. В зоне развития глин, являющихся более глубоководными отложениями в сравнении с ракушняками, целестин распространен в значительно меньшей степени.

Образование целестина гнездовых залежей трудно объяснить накоплением его в процессах диагенеза из вмещающих глинистых пород, а также вымыванием из подстилающих толщ юры и нижнего мела с последующим переотложением, так как эти толщи содержат Sr в обычных для этих пород концентрациях от 0 до 0,1%, а Ва — от следов до 0,3% (анализы №№ 13, 15, 16, 17). Кроме того, в последнем случае целестин

залегал бы не в виде гнезд, а выполнял бы трещины, образуя жилы, чего не наблюдалось. Источником накопления целестина в глинах может быть целестино-баритовая залежь. Целестин, как более растворимый по сравнению с баритом минерал, растворялся и выносился в зону отложения глинистых пород, где дал скопления вторичного характера. Кроме того, целестин переотложился и в подстилающих ракушняки среднеюрских песках. Гипсы и кальциты в глинистой фации также имеют вторичное происхождение.

Остается рассмотреть источники питания стронцием и барием конкско-сарматского бассейна. Последний имел, как известно, пониженную соленость⁽⁵⁾, что благоприятствовало вымыванию стронция и бария из нижележащих мезозойских отложений. При этом пермотриасовые породы Горного Мангышлака, в которых известны баритовые жилы, едва ли заметно выделялись среди остальных источников указанных элементов. Содержание в этих породах стронция и бария, как показали анализы №№ 14, 19 и 20, обычное, а баритовые жилы слишком незначительны, чтобы заметно влиять на концентрации солей бария в бассейне, окружавшем древний Каратау.

Описанные находки целестина и барита встречены на Мангышлаке в отложениях значительно более молодого возраста в сравнении с ранее установленными находками целестина в датском ярусе у г. Унгоза, в сеноне — Удюк и в апт-альбе — Чага-Булак⁽⁶⁾. Тем самым расширяются возрастные пределы существования палеогеографических условий, характеризующихся возникновением целестиновых скоплений в отложениях геологического прошлого Мангышлака. Кроме того, устанавливается особое усиление засолонения миоценового бассейна в зоне, соответствующей центральной части Беке-Башкудукской (Южномангышлакской) антиклинали. Последнее связывается с положительного знака движениями дна бассейна, происходившими в указанной зоне наиболее интенсивно и приведшими — наряду с особенностями домиоценового подводного рельефа и жизнедеятельностью пелеципод, образывавших банки, — к возникновению ряда лагун и заливов. Образование целестино-баритовых и целестиновых залежей объясняется, таким образом, региональными геохимическими особенностями конкско-сарматского бассейна, на которые накладывались условия, свойственные локальным лагунам. Исходя из этого, возникает возможность обнаружения новых местонахождений целестина и барита в иных районах развития конкско-сарматских отложений, где условия их образования были аналогичны описанным.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геолого-разведочный институт

Поступило
28 III 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Виноградов, А. Б. Ронов, В. М. Ратынский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 1 (1952). ² Н. И. Андрусов, Тр. Арало-Каспийской экспедиции, в. 8 (1915). ³ М. В. Баярунас, Изв. ВГРО, 51, в. 95 (1932). ⁴ Л. В. Пустовалов, Петрография осадочных пород, 2, 1940. ⁵ Д. В. Наливкин, Учение о фациях, 1932. ⁶ Я. В. Самойлов, Материалы к познанию геологического строения Российской империи, 219 (1913).