

УДК 553.068.24:553.688

Р. Т. АЛИЕВ, А. Т. АСЛАНЯН, **И. К. СИТКОВСКИЙ**

## ЦЕЛЕСТИН НА КАВКАЗЕ

Статья представляет собой обзор находок минерала целестина из различных литолого-стратиграфических комплексов Кавказа. Наибольшее развитие биогенного целестина на Большом Кавказе происходило в интервале интенсивного развития лагунных доломито-известняково-мергелисто-алебастровых фаций титона-валаанжина и реже дотитонской верхней юры, среди которых и следует искать промышленные концентрации целестина.

На территории Армянской ССР и Нахичеванской АССР массовые проявления целестина приурочены к гипсоносно-соленосной формации миоцена (верхняя моласса) и лагуинно-морской толще верхнего эоцена (нижняя моласса) Еревано-Ордубадской и Приараксинской тектонических зон.

Отмечается тесная связь целестина с карбонатными породами мелководных фаций теплых морей и с эвапоритовыми формациями.

По обилию скоплений наибольший интерес представляет целестин из палеогеновых отложений бассейна среднего течения р. Арпа в Армянской ССР. В статье приводятся кристаллографические данные по целестинам месторождения Малишка (Армянская ССР), причем некоторые формы текста {3.0.16.} и {4.0.15} отмечаются впервые.

Целестины на Кавказе пользуются достаточно широким развитием, однако им до сих пор не придавали большого значения, между тем как среди некоторых месторождений, например, в Дагестане и Армении, имеются их значительные скопления. В соответствии с этим становится очевидной явная необходимость их изучения, причем такие работы будут иметь не только практическое значение, но и прольют свет на палеогеографические условия ряда геологических эпох, отмеченных накоплением целестинсодержащих отложений.

Целестины на Кавказе известны еще с 1898 г. по данным В. Г. Орловского в Юго-Осетии и в 1914 г. по данным В. А. Зильберминца—в Кубанской области. Указанные исследователи наличие целестина отмечали среди нижнемеловых и юрских (во втором случае) мергелисто-доломитовых толщ в виде линз и пропластков.

В 1911 г. целестины С. Кавказа с кристаллографической точки зрения изучены были А. О. Шкляревским (целестины Сев. Осетии—Урухкомское ущелье).

В 1928 г. целестины из верховьев Кубани близ станции Усть-Джегутинский (устье р. Учкурки) описал И. А. Микей, где пропластки залегают среди нижнемеловых доломитов и имеют мощность до 0,8 м.

Довольно крупные проявления целестина известны в Дагестане еще с 1934—35 гг. (В. Б. Пац, С. П. Кривохатский, А. Д. Ишков, М. К. Магомедов и др.). Более детально эти проявления целестина изучены и описаны И. Я. Пустоваловым в 1955 г., а кристаллографические их формы опи-

саны одним из соавторов этой статьи Р. Т. Алиевым в 1960 г. Здесь имеется пять месторождений целестина:

- 1) Ихинское (к югу от г. Буйнакск).
- 2) Кхнутское—басс. Аворское Кайсу.
- 3) Гимринское (Буйнакский район).
- 4) Зари-Махинское (Левонашенский район).
- 5) Хопу-Кзрк-Махикское (Левонашенский район).

Все пластообразные и линзообразные скопления целестинов приурочены к лагунно-доломито-мергелистым толщам валанжина и при мощности от 3—5 см до 1,4 м прослеживаются по простиранию на 100—300 м и более. Месторождения перспективные. Содержание окиси стронция от 29 до 65%.

В Чеченской автономной области целестиновые проявления среди аналогичных доломитовых толщ валанжина известны по р. Шоро-Аргунни в районе сел. Шатай (выходы в виде линз и пропластков среди мергелей валанжина). Здесь известно несколько мелких прослоек и в разных пунктах. Мощность мергелисто-целестиновых слоев достигает 1—1,25 м. Содержание окиси стронция до 30—45%. А. Е. Ферсман наличие целестина в виде жеод и гнезд описывает среди доломитизированных известняков нижнего мела в районе Кисловодска. Таким образом, все проявления и месторождения целестина Сев. Кавказа связаны в основном с лагунно-мергелисто-гипсоносными толщами нижнего мела (валанжин) и частью с юрой (Кубань-Урухское месторождение). В то же время в Азербайджане, толщи валанжина на М. и Б. Кавказе целестина не содержат, но целестин в виде мелких и редких гнезд, в основном внутри ископаемых ежей в известняках сенона установлен в Ханларском районе (А. В. Везир-Заде, 1940). В части генезиса северокавказских целестинов А. Е. Ферсман писал, что проявления целестина на С. Кавказе связаны с накоплением его радиоляриями (акантории) путем извлечения стронция из морской воды, куда он попадал при разложении полевых шпатов и др. минералов гранитных пород и кристаллических сланцев древнего фундамента Б. Кавказа. В дальнейшем накопленный стронций перемещался, концентрируясь в виде гнезд и линз кристаллического и кристаллически-зернистого вещества. Нахождение целестина внутри ископаемых ежей вполне подтверждает эту точку зрения. Наибольшее развитие биогенного целестина на Кавказе, как видно, происходило в интервале интенсивного развития лагунных доломито-известняково-мергелисто-алебастровых фаций титона—валанжина и реже дотитонской верхней юры, среди которых и следует искать промышленные концентрации целестина.

На территории Армении и Нахичеванского края массовые проявления целестина приурочены к гипсоносно-соленосной формации миоцена (верхняя моласса) и лагунно-морской толще верхнего эоцена (нижняя моласса) Еревано-Ордубадской и Приараксинокой тектонических зон.

В пределах Армянской ССР в комплексе миоцена целестин в виде мелких зерен повсеместное распространение имеет в т. н. гипсоносной

глинистой толще Араратской котловины. Здесь, на размытой поверхности олигоценовых и эоценовых отложений залегает конгломератово-песчано-глинистая пестроцветная толща нижнего миоцена, которая сменяется кверху толщей зеленых глин с мощными пластами и пачками каменной соли, а последняя толща в свою очередь сменяется толщей гипсоносных глин, завершающей разрез молассовой формации нижнего—среднего миоцена. Суммарная мощность формации до 2000 м.

По данным спорово-пыльцевого анализа, горизонт с массовым содержанием гипса и целестина датируется караганским веком. Хемогенная (эвапоритовая) природа гипса (первично ангидрита) и целестина в этом горизонте считается доказанной бесспорно (данные А. А. Адамян, И. Г. Гаспарян, А. А. Джафарова и др.).

Интересно отметить, что в некоторых полевых геологических отчетах целестин из миоценовой толщи района гор. Еревана ошибочно отождествлялся с топазом.

Целестин в миоценовых отложениях Араратской и Нахичеванской котловин промышленных окоплений не образует и дальнейшее его изучение в миоценовых отложениях может проводиться лишь для выяснения отдельных вопросов палеогеографии и минералогии соленосных отложений вообще.

Наличие целестина в верхнеэоценовых отложениях Армении в массовых скоплениях установлено в Еревано-Ордубадской зоне—в бассейне среднего течения р. Арпа. Первые указания о целестинах этого района мы находим в неопубликованных геологических отчетах И. Г. Гаспарян. Позднее более детальные работы по изучению целестина проводились здесь Управлением геологии Армянской ССР (исследования А. К. Бабаджаняна, Е. Меликяна, А. Садояна).

Скопления целестина в указанном районе (в основном в районе сел. Малишка) приурочены к чередующейся толще огипсованных глин, органиогенных известняков, песчаников и конгломератов, включающих линзы коралловых известняков. В районе сел. Малишка толща эта имеет мощность порядка 200 м и под углами  $20 \pm 5^\circ$  падает моноклинально в южные румбы.

Макроскопически видимое оруденение целестина приурочено к горизонту известняков, прослеженному к юго-востоку от сел. Малишка в виде эффектно выраженного карниза, а также к линзам и прослоям коралловых известняков, залегающих в глинистой толще. Оруденение локализовано в трещинах отдельностей и плоскостях напластования известняков; мелкие кристаллы целестина встречаются также внутри глыб известняков, песчаников и во вмещающих глинах. Мощность двух основных пачек известняков колеблется в пределах 15—25 м, причем с некоторыми перерывами они были прослежены на 1,5—2 км. Целестин встречается в карбонатных пачках в виде прожилок и примазок по трещинам отдельностей в виде мелких гнезд и в дисперсном состоянии. Содержание окиси стронция по наиболее обогащенным участкам

карбонатных пачек колеблется в пределах от 5 до 32%, а в остальных частях по единичным пробам снижается до десятых долей процента.

Месторождение генетически относится к осадочному типу.

По всем данным полевых наблюдений и по аналогии с другими месторождениями целестин образовался в период накопления глини и гипса (ангидрита) в лагунном бассейне, имевшем затрудненную связь с морским бассейном и приобретавшем временами нормальную соленость и режим открытого моря (наличие нуммулитовой и коралловой фауны в известняках). В процессе диагенеза и эпигенеза имела место миграция целестина из глинистой толщи и отложение его в трещинах и открытых порах известняков, залегающих в толще глини и являющихся хорошими сорбентами для целестина.

Третичные отложения в указанной выше формации (чередование лагунно-морских песчано-глинисто-карбонатных отложений с примесью гипса) широко развиты также в ряде других районов—Еревано-Ордубадской и Приараксинской тектонических зонах, где и следует в первую очередь ставить детальные поисковые работы на целестин. В частности, такими работами должны быть охвачены палеогеновые отложения бассейнов р.р. Веди, Шагаплу, Элпин, Арпа в контуре, образованном сел. сел. Ширазлу, Шагаплу, Ахавнадзор, Арени, Зейта, Азатек, Дайлахлу, Малишка, Шатин, Горадиз, Келанлу, Гелайсор, Арташат, где имеются карбонатные пачки, залегающие в гипсоносных глинах и песчаниках эоцена. Заслуживают некоторого внимания для постановки рекогносцировочных работ на стронций также карбонатные толщи юры в Иджеванском и Шамшадиномском районах и мелового возраста в Горисском и Кафанском районах.

Ниже приводятся кристаллографические данные по целестинам месторождения Малишка из Армянской ССР.

В крупных кристаллических агрегатах целестина, отобранных из скоплений его в трещинах органогенных известняков месторождений Малишка изредка встречаются кристаллы толщиной в 2—3 см, размеры которых в направлении вытянутости достигают 4—5 см; наиболее часты кристаллики почти с изометрическим поперечным сечением в  $0,5 \times 0,5$  см или  $0,8 \times 0,8$  см и длиной в 1,0—1,5 см, хотя и сравнительно редко, но все же попадаются и индивиды, сильно сплюснутые в одном направлении.

После визуального просмотра около 60 образцов, для исследования было выделено 30 монокристаллов и осколков кристаллов разных размеров, из которых гониометрически обработаны 16. Степень совершенства граней остальных кристаллов при исследованиях не позволяла получения измерений приемлемого качества.

Среди изученных кристаллов наблюдаются индивиды с характерными для целестина вообще столбчатым и таблитчатым габитусами, причем наличие у кристаллов того или другого габитуса обуславливается относительным развитием строгих определенных кристаллографических простых форм.

Прежде всего отметим, что визуальный просмотр и гониометрическое измерение позволили зарегистрировать на кристаллах 9 простых форм (табл. 1). Символы этих форм вычислены на основании значений отношения кристаллографических осей  $a : b : c = 1,5600 : 1 : 1,2753$ , что установлено по данным гониометрического исследования малишкинского целестина<sup>1</sup>. При этом, согласно структурным особенностям целестина, нами принята новая структурная установка его кристалла. Переход от обычной установки (Дены, Гице, Гольдшмидта) к новой 200/010/001.

Приводимое отношение кристаллографических осей находится в хорошем согласии с данными, полученными для целестинов различных месторождений:

$a : b : c$	Месторождение	Автор
1,4580 : 1 : 1,2800		П. Ниггли [2]
1,5600 : 1 : 1,2753	Малишкинское (АрмССР)	
1,5606 : 1 : 1,2812	Дагестанское (Дагестанская АССР)	Р. Алиев [1]

В целях установления достоверности выявленных простых форм в таблице 1 приведены значения как измеренных, так и вычисленных полярных расстояний граней отдельных форм.

Таблица 1

Символ грани	Обозначение	Зарегистрировано		Колебания измерений $\rho$	Среднее значение измерений $\rho$	Вычисление $\rho$	Расхождение $\Delta$
		число кристаллов	число граней				
001	$c$	16	22	—	0°00'	0 00'	0 00'
011	$o$	16	48	51°54'—53°19'	52°07'	5 54'	+0 13'
017	—	2	2	10°24'—10°21'	10°22'	10 19 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	+0 02 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '
100	$a$	7	13	89°52'—90°04'	90°00'	90 00'	0 00'
101	$d$	10	26	39°01'—42°00'	39°20'	39 16'	+0 04'
102	$l$	12	22	21°33'—22°31 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	22°10'	22 14'	-0 04'
4.0.15		3	4	12°14'—12°19'	12°16'	12 18'	-0 02'
3.0.16		2	5	8°43'—8°45 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> '	8°44'	8 43'	-0 01'
210	$m$	12	18	89°55'—90°04'	90°00'	90 00'	0 00'

Значение  $\varphi$  для грани [210] колеблется в пределах от 51°57<sup>1</sup>/<sub>2</sub> до 52°00', средним значением измерений при этом принят угол, равный 51°59', который отличается от вычисленного (52°03') всего на 0°04'.

Указанные формы на кристаллах образуют нижеследующие комбинации (см. стр. 8).

Кристаллы, ограненные простыми формами, образующими первые 4 типа комбинаций, пользуются наибольшей распространенностью на месторождении. Они имеют столбчатый габитус и обычно несколько вытянуты в направлении [100]. Эти кристаллы чаще всего прикрепляются к субстрату одним концом по оси вытянутости. На противополож-

<sup>1</sup> При вычислении геометрических констант использовались данные наилучших измерений двух кристаллов высокого совершенства.

1	<i>O</i>	{011}	<i>C</i>	001	<i>l</i>	102	<i>m</i>	210	<i>d</i>	{101}	
2	<i>O</i>	{011}	<i>C</i>	001	<i>m</i>	{210}	<i>l</i>	102	<i>d</i>	{101}	{3·0·16}
3	<i>O</i>	011	<i>m</i>	210	<i>c</i>	001	<i>l</i>	102			
4	<i>O</i>	011	<i>m</i>	210	<i>c</i>	001	<i>l</i>	102			4·0·15
5	<i>O</i>	011	<i>C</i>	001	<i>d</i>	101					
6	<i>O</i>	011	<i>C</i>	001	<i>l</i>	102		017			
7	<i>C</i>	001	<i>O</i>	011	<i>d</i>	101	<i>a</i>	100	<i>m</i>	210	
8	<i>C</i>	001	<i>O</i>	011	<i>d</i>	101	<i>a</i>	100			
9	<i>C</i>	001	<i>O</i>	011	<i>d</i>	101	<i>l</i>	102	<i>a</i>	100	

ном конце голозка кристалла несет различное число венчающих граней, среди которых, как правило, наибольшим развитием пользуются грани призмы *m* {210}. Изредка встречаются индивиды, на которых как положительный, так и отрицательный концы кристаллографической оси *x* [100] целестина венчаются хорошо образованными гранями различных призм.

Однако, и на отдельных кристаллах с общим столбчатым габитусом обычно устанавливаются индивидуальные особенности, выражающиеся как в наличии или отсутствии на них тех или иных форм, так и в относительном развитии кристалла по трем кристаллографическим направлениям целестина. С уменьшением значения отношения размеров длины (по [100]) к ширине (по [010]) кристалла, одновременно уменьшается и значение отношения размеров толщины (по [001]) к его ширине. Таким образом, получается второй морфологический тип—кристаллы таблитчатого габитуса, сплюснутые в направлении кристаллографической оси *Z* [001] целестина. Таблитчатым габитусом пользуются кристаллы, отнесенные к комбинационным типам 7,8,9. Кристаллы этого габитуса по распространенности на месторождении резко уступают кристаллам столбчатого габитуса. Они прикрепляются к субстрату обычно одним из концов кристаллографических осей минерала.

Кристаллы комбинационного типа 5 и 6 по своему габитусу являются как-бы переходными между столбчатым и таблитчатым габитусами.

Морфологические особенности и гониометрическая характеристика отдельных форм по их развитию и постоянству проявления следующие:

*Форма c* {001} отмечена на всех просмотренных кристаллах. Наибольшим развитием она пользуется на кристаллах таблитчатого габитуса, где по своему развитию резко преобладает над остальными формами в комбинации. С переходом к столбчатым кристаллам она сильно уступает призме *o* {011}, иногда также и *m* {210}. Однако, на всех кристаллах эта форма развивается полным числом своих граней, хотя и совершенство последних обычно невысокое. Часто на них регистрируются следы разъедания, тонкая, а местами и грубая штриховка, параллельно [0,10]. Вследствие этого на гониометре дает сильно размноженные рефлексии средней отчетливости и яркости, причем наилучшим сигналом ее является тройной рефлекс хорошей отчетливости и яркости.

*Форма o* {011} также отмечена на всех кристаллах и наибольшим развитием пользуется на кристаллах столбчатого габитуса, где она по своему развитию резко преобладает над всеми остальными формами. С переходом к таблитчатым кристаллам она уступает пинаконду *c* {001}. В комбинациях участвует обычно тремя гранями (иногда и полным количеством их); грани ее обычно матовые или полуматовые, несут следы интенсивного естественного вытравления. На гониометре сигнала или вовсе не дают, или же дают размноженные рефлексы плохой отчетливости и яркости, переходящие в луч. Только на одном из измеренных кристаллов грани этой формы были зеркально гладкими, сигналы которых выражались двумя рефлексами хорошей отчетливости и яркости.

*Форма m* {210} обычно хорошо развита на кристаллах столбчатого габитуса, где участвует чаще всего двумя, изредка и полным количеством граней. На таких кристаллах по своему развитию уступает только форме *o* {011}, с переходом к таблитчатым кристаллам она приобретает последнее место по развитию, или даже вообще отсутствует (выражаясь только наличием комбинационной штриховки на гранях пинаконда *a* {100}), часто несут следы вытравления. Дают сильно размноженные сигналы плохой отчетливости и яркости.

*Форма d* {101} отмечается как на столбчатых, так и на таблитчатых кристаллах. Обычно по своему развитию уступает только трем вышеописанным формам. На некоторых осколках кристаллов столбчатого габитуса она не регистрирована. Совершенство граней формы невысокое; имеются как следы вытравления, так и тонкая штриховка в направлении [010]. Вследствие этого она дает сильно размноженные сигналы плохой отчетливости и яркости.

*Форма l* {102} хотя и развивается на кристаллах как столбчатого, так и таблитчатого габитуса, но все же она наиболее постоянна для первых из них. Грани ее также иногда несколько вытравлены и несут штриховку, параллельную [010]. Дают обычно размноженные сигналы средней отчетливости и яркости. На единичных кристаллах, лишенных следов естественного вытравления, совершенство ее граней довольно высокое и кристалл дает на гониометре один яркий рефлекс очень хорошей отчетливости.

*Форма* {017} установлена на единичных кристаллах столбчатого габитуса, где представлена обычно двумя полуматовыми гранями, развитыми не очень слабо. На гониометре дает слабый ответ. Отметим, что призма {017} является вообще редкой формой для целестиана и наличие ее на кристаллах данного месторождения представляет определенный интерес.

*Форма a* {100} отмечается исключительно на кристаллах таблитчатого габитуса, где обычно участвует полным количеством своих граней. На тех кристаллах, где в комбинации участвует эта форма, призма *m* {210}, как правило, развита очень слабо. Грани рассматриваемой формы несут на себе иногда довольно грубую комбинационную штриховку.

ку в направлении  $[100:210] = [001]$ . Они дают на гониометре слабый отсвет.

Формы {4.0.15} и {3.0.16} для целестина вообще отмечаются впервые. Призма {4.0.15} зарегистрирована на трех, а {3.0.16} на двух кристаллах столбчатого габитуса. Они развивались на кристаллах не очень слабо двумя, иногда даже тремя гранями, хотя и по своему развитию сильно уступали всем остальным формам комбинации.

Форма {4.0.15} на гониометре дает рефлексы слабой отчетливости и яркости. Совершенство же граней призмы {3.0.16} относительно высокое, вследствие чего они дают слегка сдвоенный рефлекс средней отчетливости и яркости. Таким образом, для целестина Малишкинского месторождения обычными и наиболее хорошо развитыми формами являются формы  $o\{011\}$ ,  $c\{001\}$ ,  $m\{210\}$ ,  $d\{101\}$  и  $l\{102\}$ . Эти же формы являются габитусными формами кристаллов, так как относительным развитием их обуславливается столбчатый или таблитчатый габитус кристаллов. Пинакоид  $a\{100\}$  является менее обычной, а призмы {017}, {4.0.15} и {3.0.16} — редкими формами. Что касается относительного распределения указанных форм по различным зонам, то отметим, что все они распределены исключительно в зонах кристаллографических осей целестина, причем наибольшее количество форм приходится на зону  $[010]$ , так как в этой зоне участвуют грани пинакоидов  $c\{001\}$   $a\{100\}$  и призм  $d\{101\}$ ,  $l\{102\}$ , {4.0.15}, {3.0.16}, что в идеальном случае роста составляет 20 граней; на втором месте по количеству участвующих в ней форм, стоит зона  $[100]$ , где участвуют пинакоид  $c\{001\}$  и две призмы  $o\{011\}$  и {107}, составляющих в общем 10 граней. Наконец, в зоне  $[001]$  участвуют только 4 грани призмы  $m\{210\}$ .

Любопытно отметить, что формы {3.0.16} и {4.0.15}, указываемые впервые для целестина, также развиваются в его наиболее богатой гранями зоне  $[010]$ .

Отметим также, что изредка на некоторых кристаллах столбчатого габитуса наблюдались плоскости, относящиеся к формам типа  $(hkl)$ , однако, весьма слабое совершенство их, а также слишком большие значения индексов, получаемых при вычислениях, вынудили опустить описание их при изложении материала; нет никакого сомнения в том, что они к формам роста целестина не относятся.

Академия наук Аз.ССР,  
Институт геологических наук  
АН Армянской ССР

Поступила 28.1.1980.

Ռ. Տ. ԱՐԻՎ, Ա. Տ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, Բ. Ն. ՍԻՏԿՈՎԻՉԻ

ՅԵՒԵՍՏԻՆԸ ԿՐԻՍՏԱԼՈՂԱԳՐԱԿԱՆ ՎԵՐՆԱԿՆԵՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածն իրենից ներկայացնում է մի րնդհանրացում Կովկասի տարրեր լիթոլոգա-ստրատիգրաֆիական կոմպլեքսներում ցելեստինի հայտնաբերման

մասին: Մեծ Կովկասում ցելեստինը լայն տարածված է տիտոն-վալանթի-  
նի և, ավելի հազվադեպ, մինչտիտոնային վերին յուրայի լագունային դոլո-  
միտա-կրաքարա-մերդեյա-ալերաստրային ֆացիաներում, որոնց մեջ և ան-  
հրաժեշտ է փնտրել ցելեստինի արդյունաբերական կուտակումներ:

Հայկական ՍՍՀ և Նախիջևանի ԻՍՍՀ տարածքում ցելեստինի դանդաղ-  
ծային երևակումները հարում են Երևան—Օրդուբադի և Մերձարաքսյան տեկ-  
տոնական զոնաների միոցենի գիպսատար-աղատար ֆորմացիաներին (վերին  
մոլաս) և վերին էոցենի լագունա-ծովային հաստվածքին (ստորին մոլաս):

Հողվածում նշվում է ցելեստինի սերտ կապը տաք ծովերի ծանծաղ-  
ջրային ֆացիաների կարբոնատային ասյարների և էվապորիտային ֆորմա-  
ցիաների հետ:

Կուտակումների առատությամբ ամենամեծ հետաքրքրությունն են ներ-  
կայացնում Հայկական ՍՍՀ Արփա գետի ավազանի միջին հոսանքում տա-  
րածված պալեոգենի առաջացումները: Հողվածում բերվում են տվյալներ Մա-  
լիշկայի հանքավայրից (Հայկական ՍՍՀ) ցելեստինների մասին, ըստ որում  
մի քանի ձևեր (3, 0, 16) և (4, 0, 15) նշվում են առաջին անգամ:

R. T. ALIEV, A. T. ASLANIAN, I. N. SITKOVSKY

## CELESTINE IN THE CAUCASUS

### S u m m a r y

The celestine occurrences from the Caucasus different litho-  
stratigraphic complexes are reviewed in this report. Biogenic celestine  
has been widely developed in the Great Caucasus during Tithonian-  
Valanginian and rarely pre-Tithonian Upper Jurassic within dolomite-  
limestone-marl-alebaster lagoon facies among which the commercial con-  
centrations of celestine must be searched for.

On the Armenian SSR and the Nakhichevan ASSR territory the  
mass celestine occurrences are connected with Miocenian gypsiferous-  
saliferous formation (the upper molassa) and Upper Eocenian lagoon-  
marine series (the lower molassa) of Yerevan-Ordubad and near-Araxian  
tectonic zones.

The celestine is considered to be closely connected with carbona-  
ceous rocks of warm seas' shallow facies and evaporite formations.

By abundant concentrations the celestine from Paleogenian depo-  
sitions of Arpah river middle course territory (Armenian SSR) is of great  
interest. The Malishka deposit (Armenian SSR) celestine crystallographic  
data are brought and its some forms {3.0.16}, {4.0.15} are mentioned  
for the first time.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адамян А. А. Целестин из миоценовых отложений Армении. Тр. Ереванского политехнического института, № 8, 1954.
2. Алиев Рафаель. Кристаллографические исследования целестинов Дагестана. Известия АН АзССР, серия геолого-географических наук, № 1, 1960.
3. Асланян А. Т. Региональная геология Армении. «Айпетрат», Ереван, 1958.
4. Везир-Заде А. З. О целестине в ископаемых ежах среди известняков Ханларского района АзССР, АЗНИ, 1940.
5. Зильберманц В. А. О целестине из Кубанской области. Известия Российской Академии наук, 1914.
6. Микей И. Я. Геологический очерк Военно-Сухумской дороги. Зап. Сев. Кавк. горн. инстит, Ростов н/Дону, 1928.
7. Орловский В. Г. О целестине и шеелите С. Кавказа. Bull. Soc. Nat. Moscou, XII, 1898.
8. Пустовалов И. Ф. Геология целестиновых месторождений центрального Дагестана. Зап. Ленинград горн. инстит., 1955.
9. Справочник по полезным ископаемым Сев. Кавказа, г. Ростов н/Дону, 1933.
10. Шкляревский А. О. Измерение целестинов Сев. Кавказа. Сборник в честь 25 лет научной деятельности В. И. Вернадского, 1911.
11. Niggli P. Lehrbuch der Mineralogie, Berlin, 1927.