

А. А. ШАЛЯ

О ВОЗРАСТЕ И ПРОИСХОЖДЕНИИ ТУФОГЕННЫХ ПЕСЧАНИКОВ В НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КРЫМА

Разрез нижнемеловых отложений в Крыму венчается своеобразной толщей туфогенных песчаников, давно привлекавших внимание исследователей. Автор имел возможность изучить распространение, условия залегания, стратиграфическое положение и петрографический состав этих образований во время работы в конторе «Крымнефтегазразведка» по материалам съемочных и буровых партий (1954—1956 гг.) и по личным наблюдениям в составе крымского отряда ВНИИГАЗ (1957—1959 гг.).

Долгое время туфогенные песчаники были известны по описанию В. В. Аршинова (1910) только в окрестностях Балаклавы. Однако в последние годы удалось установить их широкое распространение в предгорном и степном Крыму (рис. 1).

Свита туфогенных песчаников повсеместно залегает с глубоким размывом на более древних образованиях от триаса до верхнего альба включительно, начиная трансгрессивный комплекс осадков. По вещественному составу они резко отличаются от других пород нижнего мела постоянной примесью вулканогенного материала, количество которого колеблется от следов до 60—70%. Стратиграфически свита туфогенных песчаников соответствует верхней части верхнего альба и низам сеномана, т. е. враконскому горизонту.

Рассмотрим изменение разрезов свиты туфогенных песчаников в направлении с запада на восток. Севернее г. Балаклавы протягивается ряд невысоких гряд широтного простирания, сложенных туфогенными породами. Они вскрыты в карьере флюсовых известняков северо-западнее Балаклавы, в железнодорожной выемке под Ялтинским шоссе, а также в заброшенном карьере поделочного камня к северу от с. Оборонное. Кроме того, в полосе от с. Флотское до с. Оборонное туфогенные породы встречаются в многочисленных высыпках и слагают отдельные гривки в рельефе. В этом районе свита туфогенных песчаников залегает либо на известняках и конгломератах верхней юры, либо на среднеальбских алевролитах. Она может быть грубо подразделена на три слоя: нижний, преимущественно туфовый, средний — туфопесчано-глинистый и верхний — терригенный.

Отложения нижнего слоя обнажены в вертикальных стенках старого карьера, где представлены крупнозернистыми породами темно-зеленого цвета, обладающими четкой горизонтальной слоистостью. На выветрелой поверхности можно видеть крупные белые кристаллы плагиоклаза, темно-зеленые призмы роговой обманки и пироксена и лапилевидные включения лавы диаметром около 1 см. Последние концентрируются в нескольких прослоях мощностью от 0,3 до 1,5 м. Лапилли,

более рыхлые, чем вмещающие песчаники, легко разрушаются и выдуваются, образуя овальные пустоты.

Детальное описание большого количества шлифов и изучение тяжелой и легкой фракции в иммерсионных препаратах позволяет определить описанные породы как туфы и туфопесчаники андезито-дацитового состава, представляющие собой пирокластические образования. Среди туфов преобладают литокристаллокластические разности, реже встречаются кристаллокластические. Они сложены зернами плагиоклаза, роговой обманки, пироксена, биотита, кварца и обломками пород. Соотношение кристалло- и литокластического материала непостоянно и колеблется от слоя к слою. Размеры зерен варьируют в пределах от

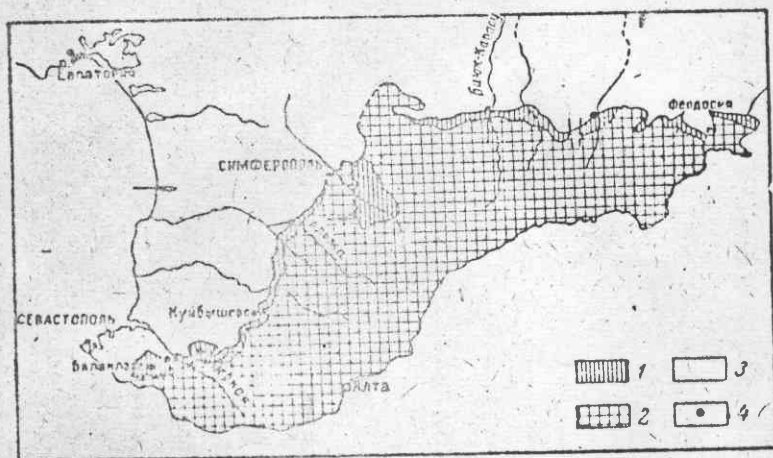


Рис. 1. Обзорная карта местонахождения туфогенных песчаников
1 — выход на дневную поверхность альбеских отложений; 2 — область отсутствия альбеских отложений; 3 — область развития альбеских отложений под покровом более молодых; 4 — местонахождение туфогенных образований

0,10 до 1—3 мм, при этом наиболее крупная фракция обычно состоит из обломков пород.

Плагиоклаз составляет большую часть кристаллокластического материала. Представлен он зернами таблитчатого и длиннопризматического габитуса с очертаниями нередко достаточно идиоморфными, похожими более на порфиоровые выделения, нежели на кластический материал. Плагиоклаз двойникован и часто многократно зонален (рис. 2). Преобладают плагиоклазы из группы андезина № 40—45 (определения федоровским методом).

Показатель преломления в иммерсионных жидкостях $N_g = 1,552 - 1,558$. Сохранность зерен различная, чаще встречаются свежие, совершенно прозрачные. Из вторичных процессов развито замещение агрегатом альбита и в меньшей мере хлорита обычно центральной зоны кристалла. Реже можно видеть зональное замещение кальцитом.

Роговая обманка встречается в виде шестоватых зерен, имеющих в поперечнике от сотых до нескольких десятков долей миллиметра, а в длину 1—1,5 мм; плеохроирует в зеленых тонах; $c: N_g = 20^\circ$; сохранность хорошая. Пироксен моноклинный, $c: N_g = 45^\circ$, иногда проявляет выдержанную тонкую отдельность (диаллаг?). Сохранность зерен хорошая, очертания в большинстве случаев достаточно идиоморфные.

Биотит темно-зеленый и коричневый, интенсивно плеохроирует, часто с опацитовой каемкой.

Кварц встречается в единичных зернах.

Литокластический материал представлен в породе обломками эффузивных пород с кристлопорфировой структурой и микролитовой или

стекловатой основной массой. Очертания обломков пород угловатые, иногда неотчетливые, как бы ассимилированные, иногда резко округлые (оплавленные?), лапиллеподобные.

В туфах кластический материал цементируется стекловато-пепловым веществом с такситовой текстурой, с различной степенью раскристаллизации.

Туфы переслаиваются с туфогенными песчаниками с таким же составом и морфологическими особенностями зерен, но с кальцитовым цементом, с аутигенными зернами глауконита и раковинками форами-

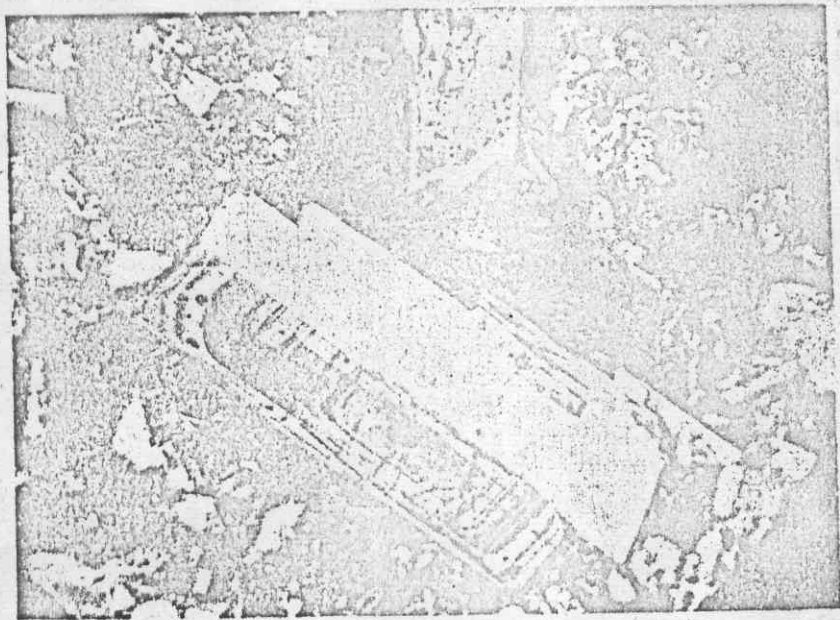


Рис. 2. Туфогенный песчаник района Балаклавы. Шлиф. Увел. 40, николи +

нифер и радиолярий. Количество последних иногда настолько возрастает, что они играют породообразующую роль, слагая прослойки радиоляритов (гезов, по В. В. Аршинову).

Состав и форма крупных вулканических включений подробно изучались В. В. Аршиновым (1910). Он отметил, что среди лапиллей можно выделить мягкие и твердые разновидности. Первые, как уже указывалось, легко выветриваются. Вторые состоят из роговообманкового андезита. В. В. Аршинов указывал, что «те слои туфа, которые содержат много лапиллей, отличаются более мелкими кристаллами и большим количеством пепловых частиц». Гораздо реже встречаются вулканические бомбы, которые, по В. В. Аршинову, имеют веретеновидную или шарообразную форму со слабо развитой ребристой и скорлуповатой отдельностью.

Видимая мощность нижнего, существенно туфового слоя около 30 м.

Отложения второго слоя можно проследить на склоне невысокой гряды, в нескольких десятках метров севернее карьера. Эта часть разреза состоит из переслаивающихся туфогенных песчаников, аналогичных вышеописанным, голубовато-серых мергелей, радиоляритов и светлых известковистых глин. В глинах нами найдены многочисленные ростры *Parahibolites pseudoduvalia* Sin z. (определение Ю. К. Ка-

(банова) — руководящих форм верхнего альба. Видимая мощность около 30 м.

Отложения, соответствующие нижнему и среднему слоям, вскрыты также железнодорожной выемкой у Ялтинского шоссе. Здесь они сложены дислоцированными и отдельные пласты разбиты многочисленными сбросами. По-видимому, здесь проходит зона крупного разлома.

Верхний слой, обнаженный на грядках у Ялтинского шоссе, представлен толщей ритмично переслаивающихся грубо- и тонкозернистых терригенных пород. В основании каждого ритма с разрывом залегают мелкогалечные конгломераты с пестрым составом галек, плоскими крупными окатышами глины, с обломками устриц мощностью 0,02—0,03 м. Вверх они постепенно переходят в кварцевые гравелиты с прекрасно окатанными зернами, а затем в кварцевые разнозернистые песчаники с пойкилитовым кальцитовым цементом, часто с перекрестной слоистостью, мощностью 0,3—0,5 м. Выше иногда прослеживаются серые песчаные органогенно-детритусовые известняки. Последний элемент ритма представлен либо голубовато-серыми песчанистыми спонголитами и радиоляритами, либо темно-серыми глинами с миллиметровыми прослойками туфогенного алевролита; мощностью 0,10—0,50 м. В некоторых ритмах появляются прослойки крупнозернистых песчаников с кристаллами и угловатыми обломками роговой обманки, зонарных плагиоклазов и обломками эффузивных пород. В верхней части этих отложений нами найдены *Neohibolites stylioides* Rejn g. (по определению Ю. К. Кабанова) и *Aucellina gryphaeoides* Sow. Видимая мощность третьего слоя 30—40 м. У подножия Семякиных высот туфогенно-осадочные породы постепенно сменяются мергелями с фауной сеноманского возраста.

Общая мощность свиты туфогенных песчаников в районе Балаклавы достигает 90—100 м.

К востоку происходит резкое сокращение мощности рассматриваемых образований. У с. Чернореченское (б. Чоргунь) в основании верхнемеловой гряды прослежена маломощная пачка (3—4 м) светлых известковистых глин с глауконитом и тонкими прослоями туфогенных песчаников. В глинах найдены ростры *Parahibolites pseudo-duvalia* Sinz. и *Neohibolites stylioides* Rejn g. (Цейслер, 1959), по которым можно выделить аналоги верхнеальбского подъяруса.

Следующие выходы этих отложений известны у с. Кучки, где на известняках валанжинна залегают рыхлые туфогенные песчаники зеленовато-серого цвета, аналогичные по составу обломочного и пирокластического материала балаклавским, но с обильным карбонатным цементом. Мощность 3—4 м.

В окрестностях с. Родное на песчаниках среднего — верхнего альба лежит толща переслаивающихся органогенно-детритусовых песчанистых известняков светло-серого цвета и глауконито-кварцевых песчаников с горизонтом сидеритовых конгломератов в основании. В верхней части разреза кластический материал песчаников обогащается идиоморфными кристаллами зонарного плагиоклаза прекрасной сохранности, шестоватыми зернами роговой обманки и табличками биотита. Мощность этой толщи около 30 м. Переход к сеноманским мергелям постепенный.

К востоку свита туфогенных песчаников выклинивается до полного исчезновения, появляясь в разрезе после большого перерыва на левом берегу р. Бельбек. Здесь, у с. Н. Ульяновки, на неровной закарстованной поверхности валанжинских известняков залегают глауконито-кварцевые песчаники с включениями крупных идиоморфных свежих кристаллов среднего плагиоклаза пирокластического генезиса, которые резко выделяются среди угловато-окатанных зерен кварца и выветре-

рых полевых шпатов. В этих породах содержатся многочисленные раковины *Aucellina gryphaeoides* Sow. Мощность 2—5 м.

Северо-восточнее отложения свиты туфогенных песчаников изучены нами в обнажениях на склонах долины р. Альмы. У с. Партизаны (б. Саблы) в основании горы Мыльной на глинах апта с размывом залегает толща переслаивающихся черных песчано-глинистых спонголитов, зеленовато-серых алевролитов и темно-серых глин с миллиметровыми прослойками туфогенных песчаников, аналогичных по составу балаклавским; мощность 4—5 м. В глинах найдены многочисленные ростры *Neohibolites styloides* Reppg., фораминиферы *Globigerina infracretacea* Glaess., *Giimbelina senomanica* Agal., *Globotruncana* ex gr. *apenninica* Reppz. (определения В. А. Шохиной) и радиолярии. Выше залегает маломощный (0,10—0,15 м) слой мелкогалечного конгломерата, состоящего из хорошо окатанной гальки порфиритов, песчаников, кварца и переотложенных барремских аммонитов. Цементируется конгломерат песчаным глауконито-кварцевым материалом, содержащим обломки *Pervinquiria* sp., *Aucellina gryphaeoides* Sow. (по определению В. В. Друица), которые, как и вышеперечисленные виды, характерны для верхнего альба — нижнего сеномана. Выше конгломератов лежат известковистые песчаники, постепенно переходящие кверху в мергели с характерной фауной сеноманского яруса.

Далее к востоку выходы исследуемых отложений известны в долине р. Тунас. Здесь, на южной окраине г. Белогорска Г. Б. Сальманом при геологической съемке были выделены черные тонкослойные глины с миллиметровыми прослойками зеленых песчаных глин. Общая мощность 15—20 м. В глинах найдены *Neohibolites* aff. *ultimus* Ogb., *N. subtilis* Krim. Залегает пачка глин с размывом на отложениях нижнего альба, а перекрывается согласно мергелями сеномана. Микроскопическое изучение этих пород, проведенное нами, показало, что некоторые прослой глины обогащены крупными правильно ограниченными кристаллами свежего плагиоклаза из группы андезина, с зонарной структурой. К этим же участкам обычно приурочены зерна глауконита и выделения кальцита.

Аналогичные образования прослежены в долине р. Малая Карасу, севернее дер. Безболан. В этом обнажении видно, что на пачку глин с прослойками туфогенных песчаников ложатся алевролитистые известняки с крупными зернами глауконита и спикулами губок, которые, вероятно, являются аналогами спонголитов, выявленных на р. Альме.

Восточнее туфогенные образования среди известняков были впервые обнаружены Т. И. Добровольской в основании верхнемеловой гряды к северу от с. Курского. Ею здесь были найдены *Neohibolites ultimus* Ogb. и многочисленные *Aucellina gryphaeoides* Sow. Среди белых известняков выделяются прослой зеленых песчаников, которые сложены преимущественно удлиненно-призматическими кристаллами ярко-зеленой совершенно неизменной роговой обманки и свежими зернами зонарного плагиоклаза (андезина), в большинстве своем кристаллографически ограниченными; встречаются также угловато-окатанные зерна кварца, обязателен глауконит. Эти песчаники отличаются от балаклавских отсутствием пироксена и обломков пород, а по сравнению с белогорскими — заметно повышенным содержанием роговой обманки. На восточной оконечности Крымского полуострова туфогенные образования пока неизвестны.

В степном Крыму под покровом более молодых отложений также вскрыты отложения свиты туфогенных песчаников. Впервые они были описаны (А. А. Шаля) в разрезе скв. 38 Западной-Тарханкутской на глубине 127—130,4 м. В этом интервале были пройдены голубовато-серые туфогенные песчаники, состоящие из зерен плагиоклаза (50%), кварца (20%), обломков эффузивных пород (25%) и единичных зерен

пироксена, роговой обманки, биотита, циркона. Обломки плагиоклаза остроугольной и таблитчатой формы с хорошей огранкой размером от 0,1 до 0,80 мм. Преобладают средние плагиоклазы № 40—50. Плагиоклаз свежий, прозрачный, часто с зонарной структурой. Иногда центральная часть зерен, соответствующая более основному составу, замещена кальцитом. Кварц копьевидной и остроугольной формы, волянопрозрачный, с включениями апатита и циркона; реже встречается угловато-окатанные разновидности. Пироксен (диопсид?) короткопризматического габитуса, размером 1,5—2,5 мм, бесцветный, $c:N_g=40-45^\circ$. Роговые обманки (базальтические?) зеленовато-бурого цвета, волокнистые, $c:N_g$ до 10° . Биотит зеленовато-коричневый, таблитчатый, опацифицированный. Обломки эффузивных пород диаметром 0,1—0,25 мм несколько округлены, состоят из микролитов плагиоклаза, различно ориентированных по отношению друг к другу, иногда с порфировыми вкраплениями таблитчатых кристаллов плагиоклаза. Кластический материал цементируется крупнозернистым кальцитом. Ниже по разрезу преобладают глины. Пирокластическая примесь в виде идиоморфных зерен зонарного плагиоклаза и обломков порфирита появляется в интервале 208,7—211,8 м. Л. М. Голубничая по комплексу микрофауны определяет возраст этой толщи как альб-сеноманский.

В скв. 152-к Новоселовской (Крымнефтегазразведка), расположенной в центральной части равнинного Крыма, в интервале 911—927 м пройдены такие же туфогенные песчаники с прослоями известняков, обогащенных кристаллами плагиоклаза и зеленой роговой обманки. Эти породы сверху постепенно сменяются светлыми мергелями сеномана, а подстилаются черными глинами альба.

В самые последние годы туфогенные образования были вскрыты на западной оконечности Крымского полуострова, в окрестностях г. Евпатории (по данным бурения КЮГЭ, Симферополь). Скважиной № 2 в с. Майнаки ниже сеноманских мергелей пройдены зеленые плагиоклазово-роговообманковые песчаники с идиоморфными очертаниями зерен (по неопубликованным материалам А. Е. Каменецкого).

Рассмотренный материал позволяет сделать следующие выводы.

Все известные в разрезе нижнего мела Крыма туфы и туфопесчаники строго приурочены к одному горизонту, охватывающему верхнюю часть верхнего альба и низы сеномана и представляющему собой базальный горизонт в основании верхнемеловых отложений.

Туфогенные образования широко распространены в предгорном и степном Крыму, но только в районе Балаклавы встречаются типичные литокристаллокластические туфы андезито-дацитового состава со стекловато-пепловым материалом основной массы. В остальных районах известны лишь туфогенные песчаники с различным количеством пирокластического материала среди терригенного и хемогенного. Как правило, туфогенные породы сопровождаются прослоями радиоляритов и спонголитов.

По поводу происхождения описанных пород существуют две точки зрения. В. В. Аршинов в 1906 г. впервые высказал предположение об их пирокластическом генезисе. Он считал, что зеленые песчаники «по структуре, минералогическому и химическому составу могут быть названы базальтовым кристаллическим туфом», образовавшимся в результате подводного вулканического извержения поблизости от г. Балаклавы. «Извержение носило характер взрыва, подобно зачаткам вулканов в Швабии, некам Шотландии и диатремам Южной Африки».

Аналогичной точки зрения придерживается и А. Ф. Слудский (1953). Он считает, что часть туфов представлена типично кристаллической породой, а часть постепенно переходит в морской осадок с органическими остатками.

Иное объяснение формированию этих пород давали В. В. Коллюбинская, Г. А. Лычагин, М. В. Муратов, которые считали балаклавские песчаники терригенными образованиями за счет размыва и переотложения среднеюрских эффузивных пород. Эта же точка зрения развивалась В. М. Муратовым и позднее (1949).

Полученные нами новые данные по распространению и составу рассматриваемых пород позволяют полностью присоединиться к мнению В. В. Аршинова. Возвратиться к взглядам В. В. Аршинова и пересмотреть имеющийся материал нас заставило обнаружение туфогенных образований в разрезе нижнего мела степного Крыма. Петрографические исследования подкрепили выводы о пирокластическом генезисе зеленых песчаников. Действительно, наличие стекла в основной массе можно объяснить лишь вулканическим происхождением этих пород. Наличие крупных идиоморфных, совершенно не затронутых выветриванием кристаллов среднего плагиоклаза, моноклинного пироксена, опациitizedированной роговой обманки и биотита также указывает на пирокластическую природу песчаного материала. Постепенный переход по разрезу от туфов и туффитов сначала к туфогенным песчаникам, а затем к нормальноосадочным породам — свидетельство постепенного затухания взрывной деятельности вулканов во времени. Пепловый материал, представленный исключительно кристаллами и обломками пород, разносился ветром на большое расстояние и, попадая в морской бассейн, участвовал в формировании вулканогенноосадочных пород. Некоторая разнородность его состава — преобладание в одних районах плагиоклазов, в других — темноватых минералов — вызвана, вероятно, механической и гравитационной дифференциацией во время переноса ветром. Не находит пока объяснения отсутствие среди пирокластического материала обломков стекла. Предположение о вулканическом происхождении песчаников подтверждается также работами В. В. Лебединского и Т. И. Добровольской.

В настоящее время еще недостаточно материала для определения положения и характеристики очага вулканической деятельности. По всей вероятности, он располагался юго-западнее г. Балаклавы.

Учитывая строгую стратиграфическую приуроченность пирокластических образований, свиту туфогенных песчаников можно считать надежным маркирующим горизонтом для структурных построений при разведочных работах на нефть и газ в степном Крыму.

ЛИТЕРАТУРА

- Аршинов В. В. О вулканических туфах между Балаклавой и Севастопольским шоссе в Крыму. Годовой отчет Геолкома, 1905—1906 гг. Изд. МОНП, 1910.
- Лебединский В. В., Добровольская Т. И. Новые данные о нижнемеловом вулканизме в Горном Крыму. Докл. АН СССР, т. 136, № 4, 1961.
- Муратов М. В. Тектоника и история развития Альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Изд. АН СССР, 1949.
- Слудский А. Ф. О происхождении валунов окрестностей г. Балаклавы. Изв. Крымск. отд. геогр. об-ва, вып. 2, 1953.
- Цейслер В. М. Новые данные по стратиграфии и распространению нижнемеловых отложений в Юго-Западном Крыму. Изв. высших учебных заведений, геология и разведка, № 3, 1959.