

ЦЗИНЬ ДИ-ЮАНЬ (аспирантка МГРИ из КНР)

**КРАТКАЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО КРЫМА**

Нижнемеловые отложения широко развиты в юго-западной части горного Крыма (рис. 1) и залегают трансгрессивно, часто с резким угловым несогласием, на более древних породах. Местами, в бассейне р. Черной, нижнемеловые породы, по-видимому, связаны постепенным переходом с подстилающими образованиями. В полных разрезах они согласно перекрыты верхнемеловыми породами. Фаунистически обос-

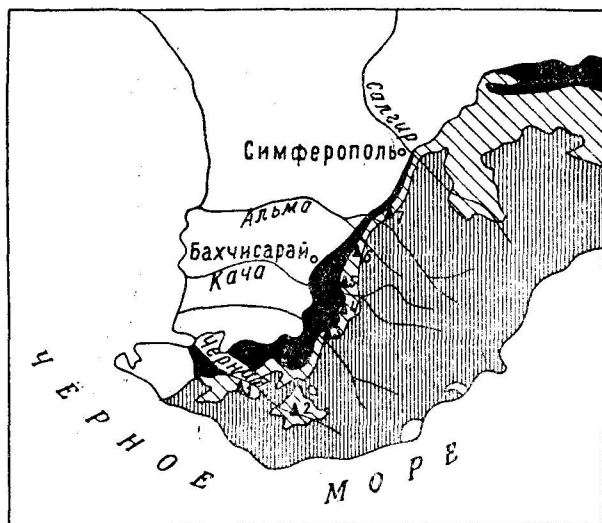


Рис. 1. Схема распространения нижнемеловых отложений юго-западного Крыма

- 1 — послемеловые отложения; 2 — верхнемеловые отложения;
3 — нижнемеловые отложения; 4 — домеловые отложения.
Цифры на схеме: 1) овраг Манестер, 2) Байдарская долина,
3) с. Куйбышево, 4) — с. Солнечноселье, 5) с. Верхоречье,
6) с. Партизанское, 7) с. Партизаны

нованную схему стратиграфического расчленения нижнемеловых отложений Крыма в последнее время разрабатывают В. В. Друщиц и Б. Т. Янин.

В литературе отсутствуют сведения о вещественном составе нижнемеловых отложений юго-западного Крыма. Краткая петрографическая характеристика этих отложений содержится лишь в работах В. И. Лучицкого [4], В. В. Аршинова [2] и в недавно опубликованной статье А. Я. Шаля и Г. Б. Сальмана [10].

В настоящей статье сообщаются некоторые результаты литологического изучения нижнемеловых отложений юго-западного Крыма. Автор принимает с небольшими изменениями (таблица) стратиграфическую схему деления нижнего мела, разработанную В. В. Друщицем [3].

Таблица

Схема биостратиграфического расчленения нижнемеловых отложений Крыма
(по В. В. Друщицу)

| Я р у с | Подъярус | Г л а в н е й ш а я ф а у н а |
|---|--|--|
| Альбский | Верхний | <i>Pervinqueria inflata</i> Sow., <i>Neohibolites stylioides</i> Renng., <i>Parahibolites pseudoduvalia</i> Sinz., <i>Aucellina gryphacoides</i> Sow. |
| | | <i>Hysterocheras orbigny</i> Spath, <i>H. varricosum</i> Sow. |
| | Средний | <i>Hoplites dentatus</i> Sow. |
| | | <i>Douvilleicer</i> sp. |
| Нижний | <i>Leymeriella tardefurcata</i> Leym. | |
| | <i>Acanthoplites traudscholdi</i> Sim. | |
| Аптский | Верхний | <i>Neohibolites inflexus</i> Stoll., <i>N. aptiensis</i> Kil., <i>N. wollemanni</i> Stoll., <i>N. semicanaliculatus</i> Bl. |
| | Нижний | <i>Mesohibolites elegans</i> Schwetz., <i>M. moderatus</i> Schwetz., <i>M. beskidensis</i> Uhl., <i>M. minareticus</i> Krimh. |
| Барремский | Верхний | <i>Silesites seranonis</i> Orb., <i>Barremites strettostoma</i> Uhl., <i>B. subdifficilis</i> Kar. |
| | Нижний | <i>Holcodiscus caillaudianus</i> Orb., <i>H. gastaldinus</i> Orb., <i>H. ziczac</i> Kar., <i>Barremites difficilis</i> Orb. |
| Готеривский | Верхний | <i>Pseudothurmania angulicostata</i> Orb., <i>Speetonicer</i> <i>auerbachi</i> Eichw. |
| | Нижний | <i>Crioceratites duvali</i> Lév., <i>Phyllopachyceras katschiense</i> Druz. |
| <i>Leopoldia leopoldi</i> Orb., <i>Acanthodiscus karakaschi</i> Uhl., <i>Terebratula acuta</i> Quenst., <i>Cyclolites neocomiensis</i> From. | | |
| Валанжинский | Верхний | <i>Lamellaptychus didayi</i> Coq., <i>Pseudobelus bipartitus</i> Bl. |
| | Нижний | <i>Thurmannicer</i> <i>thurmanni</i> Pict., <i>Terebratulina arginensis</i> ? |
| | Средний | <i>Berriasella pontica</i> Ret., <i>Duvalia lata</i> Bl., <i>Punctaptychus imbricatus</i> Meyer. |

Валанжинский ярус. Наиболее полные разрезы валанжинских отложений имеются в бассейне р. Черная (Байдарская долина, овраг Манестер), а также близ с. Куйбышево в бассейне р. Бельбек (рис. 1). К северу от междуречья Бельбек — Кача валанжинские отложения не известны.

В строении толщи преобладают известняки и глины, в основании

некоторых разрезов распространены конгломераты. Мощность валанжинских пород достигает 350—400 м. Валанжинские отложения делятся на три подъяруса: нижний, средний и верхний.

Нижний подъярус валанжина в долине р. Бельбек сложен конгломератами и песчаниками (рис. 2). Конгломераты буровато-серого цвета с зеленоватым оттенком, мощностью 25—30 м. Они состоят из галек молочно-белого кварца и кварцитов (50%), а также алевролитов и песчаников (30%). Реже встречаются гальки глин и аргиллитов (10%), порфиринов и метаморфических пород (10%). Гальки кварца и кварцитов прекрасно окатаны. Гальки алевролитов, аргиллитов и песчаников имеют уплощенную форму. Размер галек от 10 до 55 мм. Гальки крепко сцементированы мелкозернистым известковистым кварцевым песчаником, тип цементации — базальный.

Как правило, в конгломератах не отмечается слоистость. Лишь местами хорошо выражены линзы песчаников, алевролитов и глин. В расположении галек в конгломератах отмечается определенная ориентировка. Были измерены азимуты простирания длинных осей и азимуты линий наклона 500 галек в нижеваланжинских конгломератах [2], обнажающихся близ сел Путиловка и Солнечноселье (р. Бельбек). Оказалось, что большинство галек наклонно на юго-запад (азимут 200—220°). Таким образом, можно предположить, что береговая линия бассейна, в котором накапливались эти гальки, простиралась с юго-востока (с. Солнечноселье, правый берег р. Бельбек) на северо-запад (с. Путиловка, левый берег р. Бельбек). К валанжину эти конгломераты отнесены условно. Возможен их верхнеюрский возраст.

Конгломераты вверх по разрезу сменяются переслаиванием крепких и менее крепких песчаников. Песчаники темно-серые, мелкозернистые, кварцевые, с известковистым цементом. Менее крепкие песчаники с глинистым цементом. Тип цементации в прослоях крепких песчаников — пойкилитовый, а в менее крепких — базальный. В песчаниках довольно много остатков пелеципод, брахиопод и других организмов. Для некрепких песчаников характерны беспорядочно ориентированные ходы илоедов. Мощность песчаников 20—25 м.

Нижний валанжин в Байдарской долине представлен чередованием карбонатных глин и комковатых известняков (80 м), выделяемых Н. И. Лысенко [5] в так называемый губковый горизонт.

Средний и верхний подъярусы валанжина почти всюду состоят здесь из обломочных и комковатых известняков с прослоями оолитовых известняков. Обломочные известняки буровато-серого цвета, толсто-слоистые, мощность отдельных слоев достигает 0,15—0,40 м. По внешнему виду порода очень напоминает крупнозернистый песчаник. Она состоит из окатанных обломков пелитоморфных известняков размером 0,8—1,5 мм. Обломки имеют округлую овальную и неправильную форму, сложены афанитовым кальцитом, размер зерен которого 0,02—0,05 мм. Цемент обычно занимает 35—45% всей породы. Терригенная примесь в составе цемента встречается редко, но в некоторых прослоях обломочных известняков содержание алевритовых зерен кварца достигает 5—10%.

Конгломератовые известняки буровато-серого цвета, сложены комочками (0,5—2,0 мм) криптокристаллического кальцита. Иногда часть зерен кальцита в комочках перекристаллизована в более крупные кристаллы (0,05 мм). Форма комочков преимущественно неправильная, реже округлая и овальная. Внутри некоторых комочков иногда наблюдаются реликты раковин гастропод, брахиопод, мшанок и фораминифер. Комочки сцементированы неравномернозернистым кальцитом

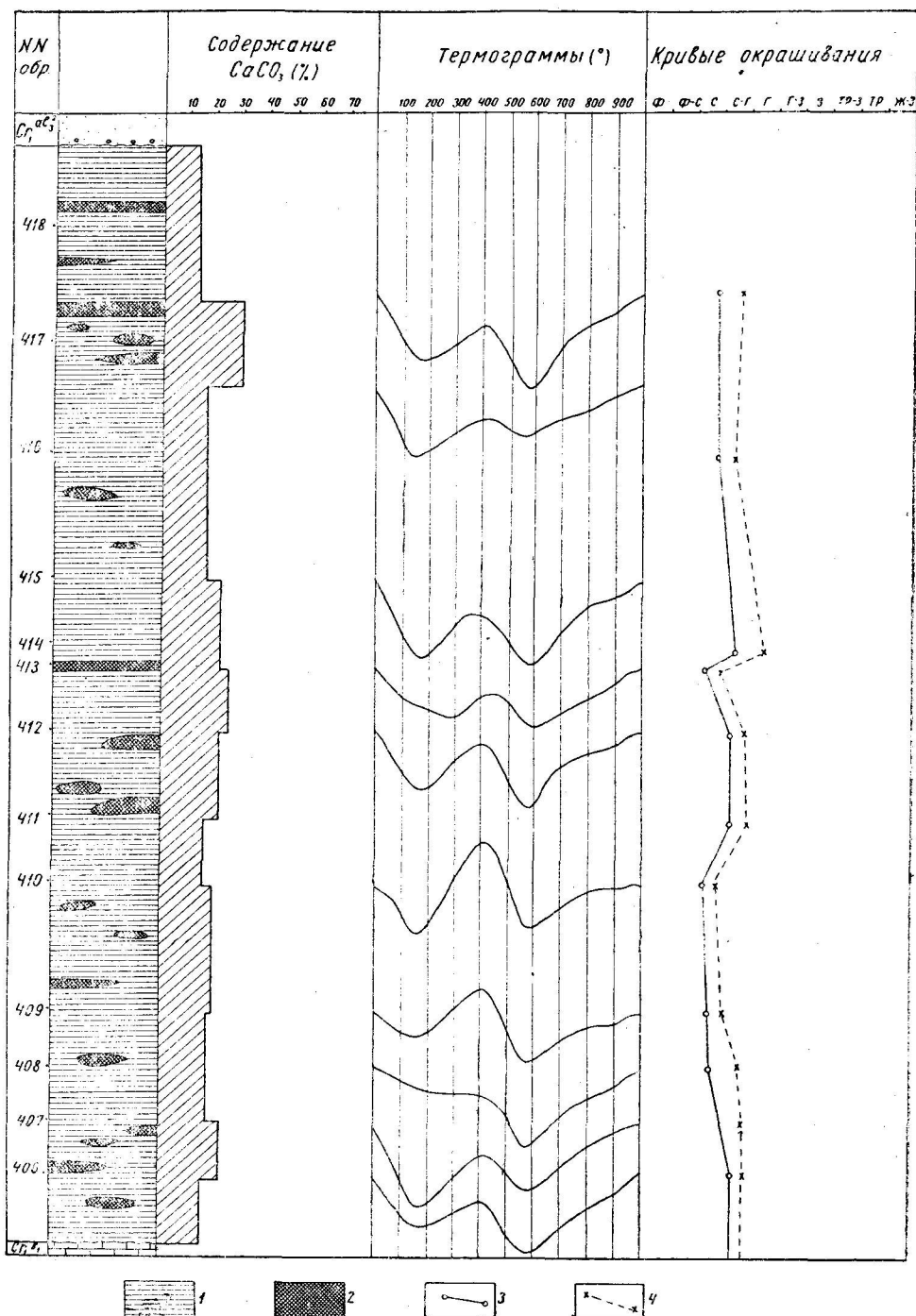


Рис. 2. Геологическая колонка, диаграмма содержаний CaCO_3 , термических анализов, результатов окрасивания верхнебарремских и аптских глин окрестностей с. Верхоречье $\text{СГ}_1^{\text{с}}$ — нижнебарремские цефалоподовые известняки; $\text{СГ}_1^{\text{ал}^2}$ — песчаники верхней зоны верхнего альба

1 — глины; 2 — анкеритовые конкреции и прослои. Кривые окрасивания: Ф — фиолетовый, С — синий, Г — голубой, З — зеленый, Тр-З — травяно-зеленый, Ж — желтый; 3 — краситель метиленовый голубой (МГ); 4 — краситель метиленовый голубой с добавлением насыщенного раствора хлористого калия (МГ + КСl)

(0,01—0,22 мм) в массе которого почти отсутствует терригенная примесь.

Оолитовые известняки буровато-серого цвета, состоят из оолитов пелитоморфного кальцита. Оолиты размером 1,2—2,2 мм, округлой или овальной формы. Для них характерно нечетко выраженное концентрическое строение. В центре оолитов обычно находятся обломки пелитоморфных известняков или раковин фораминифер и гастропод, реже других организмов. Оолиты сцементированы неравномернозернистым, местами перекристаллизованным кальцитом. В оолитовых известняках содержится обломочная примесь в виде зерен кварца (3—5%).

В Байдарской и Варнаутской долинах, а также в Узунджинской котловине верхний валанжин представлен глинами с прослоями конгломератов, ожелезненных песчаников и обломочных известняков [1]. Глины синевато-серого цвета, слабо алевритистые, карбонатные. Результаты термического анализа, проведенного автором, говорят о том, что в их составе преобладают гидрослюды.

Готеривский ярус. Готеривские отложения распространены значительно шире, чем валанжинские породы. В юго-западном Крыму их мощность изменяется от 1—2 м на р. Альме до 100 м на р. Кача. Полные разрезы готеривских отложений имеются около с. Верхоречье на р. Кача. Здесь в основании нижнего готерива (30—35 м) лежат маломощные базальные конгломераты, которые трансгрессивно, с резким угловым несогласием перекрывают аргиллиты и алевролиты таврической серии. Конгломераты коричневатого цвета, с плохо окатанными гальками размером от 10 до 45 мм молочно-белого кварца, розоватых кварцитов, темно-серых и черных аргиллитов, реже кремнистых сланцев и глин. Кроме того, в конгломератах много гравия кварца с размером зерен от 2 до 10 мм. Гравийные зерна кварца хорошо окатаны и часто заключены в коричневую железистую рубашку.

Цемент конгломератов сложен мелкозернистым кальцитом с песчаными зернами кварца. В нем изредка встречаются обломки фауны плохой сохранности. Гальки и гравий не соприкасаются друг с другом. Поэтому породу можно назвать пудинговым конгломератом. Вверх по разрезу пудинговые конгломераты сменяются чередованием песчаников, алевролитов и алевритовых глин.

Песчаники темно-серого цвета, мелкозернистые, толстопластовые (мощность пластов 0,4—0,5 м), с рассеянными крупными плохо окатанными зернами и гравием кварца в железистой рубашке. В составе песчаников преобладает кварц (70—80%) присутствуют зерна плагиоклазов (10—15%) и обломки микрокварцитов (8—10%). Относительно часто встречаются циркон, турмалин, эпидот, цоизит. Изредка видны зерна аутигенного глауконита. В песчаниках заключены остатки брахиопод, гастропод, пеллеципод, раков, морских ежей, а также обугленные обломки древесины. Цемент песчаников представлен кальцитом, тип цементации — базальный.

Алевролиты буровато-серого цвета, мелкозернистые, состоящие из угловатых и остроугольных зерен кварца (80%), плагиоклазов (3—5%), обломков кремнистых и глинистых пород. Кроме того, в них встречаются зерна циркона и апатита. Алевролиты слабо сцементированы глинистым веществом, тип цементации — базальный.

Глины коричневого цвета, алевритовые, с гравием и крупными песчаными зернами кварца в железистой рубашке и оолитами окислов железа. Термическим анализом установлено, что глины гидрослюдистые, слабо карбонатные.

Верхняя часть нижнего готерива на горе Резанной представлена переслаиванием крепких и менее крепких кварцевых песчаников, общей

мощностью 65 м. Менее крепкие песчаники темно-серого цвета, мелко-зернистые, кварцевые, косослоистые толстопластовые; мощность отдельных пластов 0,5—1,6 м. Плохо окатанные зерна кварца составляют более 90% всей породы. В песчаниках содержится мало зерен полевых шпатов и обломков кремнистых и глинистых пород, изредка встречаются циркон, цоизит, апатит, турмалин и рудные минералы. Цемент песчаников сложен кальцитом с примесью гидрослюдистой глины, тип цементации — базальный.

Более крупные песчаники образуют пласты меньшей мощности (0,2—0,5 м). Их карбонатный цемент не содержит примесей, тип цементации — пойкилитовый.

В толще песчаников, особенно в их нижней части, содержится много органических остатков хорошей сохранности, а также пиритовые и фосфоритовые конкреции.

Самая верхняя часть нижнего готерива представлена темно-серыми крупнозернистыми алевролитами, мощность которых составляет всего лишь несколько метров. Наиболее полно они вскрыты на склонах горы Белая близ с. Верхоречье, где алевролиты имеют мощность 5—6 м. В алевролитах преобладают зерна кварца (80—85%), а остальная масса сложена зернами полевых шпатов, рудных минералов, листочками мусковита, обломками кремнистых и глинистых пород. Тяжелые минералы (3%) представлены цоизитом, апатитом, биотитом и турмалином. Цемент алевролитов глинистый, в процессе диагенеза частично серицитизированный, тип цементации — выполнение пор. В алевролитах имеются прослои алевритовых глинистых известняков с гидрогетитовыми оолитами.

К юго-западу от долины р. Кача описанная выше толща готерива, возможно, замещается в основном кварцевыми конгломератами¹. Эти конгломераты хорошо обнажены на правом берегу р. Бельбек в районе сел Голубинка и Заречное. Они отличаются от пудинговых конгломератов окрестностей с. Верхоречье тем, что гальки кварца и кварцитов в них не покрыты тонкой железистой пленкой и крепко скреплены карбонатным цементом, не содежащим никакой примеси. Мощность конгломератов колеблется от нескольких метров до 90—100 м.

В районе с. Партизанское нижнеготеривские отложения залегают непосредственно на породах таврической серии. Они представлены переслаиванием крепких и менее крепких песчаников, почти не отличающихся от верхней части нижних готеривских песчаников р. Качи. Существенной особенностью разреза окрестностей с. Партизанское является появление в толще линзовидных прослоев органогенно-обломочных известняков. Мощность нижнеготеривских песчаников и известняков составляет здесь 30—40 м.

Северо-восточнее, на правобережье р. Бодрак в районе с. Трудолюбовка нижняя часть нижнего готерива представлена рифовыми известняками, образованными остатками кораллов, обломками раковин брахиопод и моллюсков (5 м). Верхняя часть (10—20 м) нижнего готерива здесь выражена чередованием крепких и рыхлых кварцевых песчаников.

Еще севернее, на р. Альма нижний готерив представлен пластом (мощностью всего 1 м) органогенных известняков, лежащих на среднеюрских диорит-порфиритах.

Нижнебарремский подъярус. Барремские отложения с небольшим размывом залегают на породах готерива. Нижнебарремские отложения выделены по фаунистическим данным (см. таблицу).

¹ Толща кварцевых конгломератов залегает стратиграфически ниже отложений с ископаемой фауной нижнего готерива (Ред.).

Нижний подъярус барремского яруса представлен на р. Кача так называемыми цефалоподовыми известняками, которые лежат на неровной поверхности описанных выше алевритов.

Известняки сложены пелитоморфным кальцитом с глинистой примесью. В них содержатся зерна кварца размером 0,02—0,10 мм (12—15%), а также оолиты гидрогетита размером 0,3—0,4 мм (15%). Нижняя и верхняя части пласта сложены известняками голубовато-серого цвета с желтоватым оттенком, очень крепкими, неслоистыми, толстопластовыми. Средняя часть пласта обладает кирпично-красной окраской, вследствие значительного содержания рассеянных окислов железа. Известняки в целом (особенно их средняя часть) переполнены ядрами аммонитов. Довольно многочисленны ростры белемнитов, створки брахиопод и других органических остатков. В более северных районах нижнебарремские отложения известны также в бассейне р. Бодрак (близ с. Партизанское) и на р. Альме у с. Партизаны. В упомянутых районах они представлены цефалоподовыми известняками.

Верхнебарремский подъярус и аптский ярус. В юго-западном Крыму верхний баррем и апт представлены однообразными серыми, иногда с коричневатым оттенком, гидрослюдистыми глинами с линзовидными прослоями и конкрециями анкерита. Глины пластичные, слабо карбонатные, карбонатная часть составляет 15—20% всей породы. Приведенные на рис. 2 термограммы типичны для гидрослюдистых глин. Данные термического анализа подтверждаются окрашиванием глин органическим красителем (метиленовым голубым — МГ). Полученные окрашенные суспензии минералов обладают фиолетово-синей и синей окраской, характерной для гидрослюдистых глин (рис. 2).

Наиболее полно эти глины вскрыты на южном склоне горы Белая близ с. Верхоречье. Здесь мощность глин достигает 110 м. Видно, что нижняя часть глин, заключающая верхнебарремский комплекс головоногих моллюсков, лежит на неровной волнистой поверхности нижнебарремских цефалоподовых известняков. В самом основании глин обнаружены редкие обломки нижележащих цефалоподовых известняков. По данным М. С. Эристави [12], верхние горизонты толщи глин, вскрытых близ с. Верхоречье, относятся к нижнему альбу.

К северо-востоку (реки Бодрак, Альма) и к юго-западу от р. Качи (бассейн р. Черная) местами также развиты вышеописанные глины.

Альбский ярус. Нижнеальбские отложения распространены лишь в районе Балаклавы. По данным М. В. Муратова [7], они представлены конгломератами². В изученном районе известны отложения лишь среднего и верхнего альба. В окрестностях Балаклавы (Золотая балка) средний и верхний альб сложен глинами и туфогенными песчаниками.

Глины грязно-серого цвета, неправильно-слоистые, сильно алевритистые, в основном сложенные мельчайшими листочками гидрослюды. Гидрослюда частично переходит в каолинитовые зерна. Глины сильно хлоритизированы. Обломочная примесь состоит из островольных алевритовых зерен кварца, которые имеют размеры 0,01—0,15 мм. В глинах изредка встречаются зерна полевых шпатов, часто встречаются тяжелые минералы: магнетит, биотит, роговая обманка. По данным В. М. Цейслера [10], глины включают караваеобразные прослои полимиктовых песчаников. Мощность глин 10—15 м.

Выше залегает мощная толща буровато-серых с зеленоватым оттенком туфогенных песчаников (80—90 м). В них преобладают обломки плагиоклаза таблитчатой формы (70—75%), обладающие полисинтетическими двойниками. Угол погасания 15—30° соответствует андезину. В песчаниках встречаются также зерна роговой обманки (12—25%),

² В. М. Цейслером [9] установлен верхнеюрский возраст конгломератов (Ред.).

авгита (5—8%) магнетита (5%), обломки глин и эффузивных пород. Цемент в нижней части песчаников хлоритовый, выше сменяется карбонатным. Тип цементации — выполнения пор и пойкилитовый. Туфогенные песчаники имеют прослой зеленовато-серых глин и туфогенных алевролитов.

Верхнеальбские отложения подразделяются на нижнюю и верхнюю зоны. Они трансгрессивно, с размывом ложатся на более древние породы. Нижняя зона верхнего альба известна в окрестностях сел Партизанское и Партизаны. В окрестностях с. Партизанское этот горизонт сложен в основном песчаниками с прослоями конгломератов и темно-серыми глинами.

Песчаники полимиктовые розовато-бурого цвета, плохо сортированные: от мелкозернистых до крупнозернистых. Преобладают зерна кварца (50%) обломки кремнистых и глинистых пород (40%), зерна плагиоклазов (8—10%). Цемент кальцитовый, тип цементации — пойкилитовый и базальный.

В песчаниках встречаются прослой конгломератов зеленовато-серого цвета с бурым оттенком. Они состоят преимущественно из плохо окатанных галек кирпично-красных анкеритовых глин и зеленовато-серых карбонатных глин аптского яруса, барремских известняков с оолитами окислов железа, алевролитов и аргиллитов таврической серии, гравия кварца. Гальки и гравий сцементированы полимиктовым песчаником.

Глины алевролитистые (15%), слабокарбонатные, желтовато-серого и серого цвета. По данным термического анализа, глины состоят в основном из гидрослюд с примесью каолинита. Общая мощность толщи песчаников, конгломератов и глин в с. Партизанское 75—90 м. Эта толща, как было установлено М. В. Муратовым [7, 8], залегает здесь на таврических породах, выполняя эрозионную ложбину.

На р. Альма, у с. Партизаны к нижнему горизонту верхнего альба, по-видимому, относится толща переслаивания косослоистых крепких и рыхлых полимиктовых песчаников. Песчаники плохо сортированные: от мелкозернистых до крупнозернистых. Преобладают зерна размером 0,25—0,50 мм (50%), 0,01—0,25 мм (25%), 0,50—1,00 мм (20%). В их состав входят кварц (50%) и кварциты (30—35%). Редко встречаются обломки эффузивных пород, а также зерна глауконита и гидрогетита. Зерна сцементированы карбонатным веществом, тип цементации — базальный и пойкилитовый.

Отложения верхней зоны верхнего альба распространены значительно шире. В юго-западном Крыму они представлены глауконитовыми, мелкозернистыми песчаниками, которые трансгрессивно залегают на породах от таврической серии до нижнего горизонта верхнего альба. В крайних южных выходах песчаники сильно карбонатные, и породу местами можно назвать песчаным известняком.

В глауконитовых песчаниках преобладают зерна кварца размером 0,02—0,15 мм. В них часто встречаются раковины фораминифер, брахиопод, пеллеципод и трубочки серпул. В нижней части песчаников слоистость не отмечается, обычно они обладают комковатой текстурой, верхняя часть песчаников толстопластовая. Цемент основной массы песчаников кальцитовый, тип цементации — базальный, а в узлах — пойкилитовый. Мощность глауконитовых песчаников 4—20 м. В их основании иногда прослеживаются конгломераты, которые вверх постепенно переходят в глауконитовые песчаники с гравием кварца.

Почти повсеместно конгломераты состоят из плохо окатанных галек алевролитов и аргиллитов таврической серии и хорошо окатанных галек кварца и кварцитов. Их мощность близ с. Солнечноселье (бассейн

р. Бельбек) — 9 м, а в районе с. Партизанское всего лишь несколько сантиметров. К югу от с. Партизанское, на горе Сель-Бухра в составе галек конгломератов, помимо перечисленных выше пород, встречаются гальки порфиритов, других эффузивных пород и барремских известняков. Цемент конгломератов здесь также иной: желто-зеленый туфогенный песчаник, в котором преобладают обломки плагиоклазов и роговых обманок.

ВЫВОДЫ

Результаты проведенных исследований выражаются прежде всего в уточнении литологической характеристики пород, слагающих разрез нижнего мела юго-западной части Горного Крыма. Полученные данные имеют существенное значение для стратиграфии.

Очень резко отличаются друг от друга составом и цементом конгломераты различного возраста, обычно не содержащие остатки фауны. Так, валанжинские конгломераты отличаются сложным составом галек от готеривских, состоящих в основном из галек кварца и кварцитов; верхнеальбские конгломераты отличаются от конгломератов иного возраста значительным содержанием глауконита в цементе и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов И. В., Успенская Е. А., Цейслер В. М. О характеристике взаимоотношения нижнемеловых и верхнеюрских отложений в пределах юго-западной части Горного Крыма. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. 33, вып. 5, 1958.
2. Аршинов И. В. К геологии Крыма. М., 1910.
3. Друщиц В. В. Нижнемеловые отложения Крыма. В сб. «Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма». Гостоптехиздат, 1960.
4. Луцицкий В. И. Петрография Крыма. Изд-во АН СССР, регион. геол., вып. 8, 1939.
5. Лысенко Н. И., Попов В. М. Берриас северного борта Байдарской котловины в Крыму. ДАН СССР, т. 147, № 1, 1962.
6. Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, т. 2, 1949.
7. Муратов М. В. Краткий очерк геологического строения Крымского полуострова. Госгеолтехиздат, 1960.
8. Рухин Л. Б. Основы литологии. Гостоптехиздат, 1961.
9. Цейслер В. М. Новые данные по стратиграфии и распространению нижнемеловых отложений в юго-западном Крыму. Изв. высш. учебн. завед., геол. и разв., № 3, 1959.
10. Шаля А. А., Сальман Г. Б. Неокомские отложения юго-западного и степного Крыма в свете новых данных. Материалы по геологии газоносных районов СССР, 1959.
11. Эристави М. С. Сопоставление нижнемеловых отложений Грузии и Крыма. АН Груз. ССР, Геол. ин-т, 1957.

Московский геологоразведочный институт им. С. Орджоникидзе