

СТРАТИГРАФИЯ ВЕРХНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО И ЦЕНТРАЛЬНОГО КРЫМА В СВЯЗИ С РИФОВЫМ ПРОИСХОЖДЕНИЕМ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД

Изучение верхнеюрских отложений юго-западного и Центрального Крыма выявило широкое развитие среди них рифовых и межрифовых образований, что привело к созданию новой стратиграфической схемы верхнеюрских отложений. Несмотря на то, что о рифовых верхнеюрских известняках в Горном Крыму говорится в любой работе, касающейся стратиграфии или литологии образований этого возраста, обычно не учитывается своеобразие контактов, взаимоотношений рифовых, межрифовых и соседствующих с ними перифовых фаций, что приводит к неправильному истолкованию возраста выделяемых свит или толщ.

Н. А. Головкинский в 1883 г. впервые ясно сформулировал взгляд на происхождение верхнеюрских известняков в результате роста «коралловых рифов». Он основывался на детальном изучении взаимоотношений различных пород, слагающих верхнеюрские образования в окрестностях Балаклавы, и на изученных Р. А. Пренделем единичных шлифах пзвестняков. О том, что отдельные вершины, окружающие Байдарскую долину, «несомненно представляют собой рифы», писал А. А. Борисяк (1903 г.). А. С. Мопсеев и В. Ф. Птелинцев, подробно изучавшие фауну из верхнеюрских отложений Крыма, придерживались тех же взглядов. Последний, рассматривая массивные известняки как различные фации берегового рифа, писал: «Риф сложен каравасобразными колониями кораллов, в промежутках между которыми располагались толстостенные брюхоногие (столь характерные черинен, причудливо изогнутые дицераты), достигающие крупных размеров теребратулы, многочисленные морские ежи» (В. Ф. Птелинцев и И. Ф. Погребов, 1963). По М. В. Муратову (1947) гора Ай-Петри представляет собой огромный рифовый известняковый массив, к которому с востока круто примыкает слонстая, быстро выходящая серия пзвестняков. Считая верхнеюрские известняки однородными и состоящими в основном из колоннальных кораллов, водорослей и обломков других организмов, Н. Н. Карлов (1953) подчеркивал их рифовое происхождение. «Совершенно очевидно, — пишет он, — что такие огромные массы однородных неслоистых известняков могли отложиться лишь при парастании барьерного или окаймляющего рифа». В рецензии на эту статью А. Ф. Слудский (1954) справедливо критикует основания, послужившие автору для выводов о рифовой природе известняков крымской яйлы, но поддерживает, что рифовое происхождение по крайней мере части верхнеюрских известняков в Крыму никак не отрицается.

Многолетнее и многократное изучение фауны из верхнеюрских отложений Горного Крыма привело к выделению оксфордских и кимеридж-титонских

отложений. Первые фаунистические находки, свидетельствующие о наличии отложений оксфордского и титонского ярусов, были сделаны во время проводившихся в начале века работ Геологического комитета К. К. Фохтом (1911, 1912), А. А. Борняком (1903, 1904), Н. И. Каракашем (1902, 1903) и В. Я. Цебриковым (1897, 1903, 1904). Дальнейшую монографическую обработку фауны из описываемых пород пропозднили Г. Ф. Вебер, В. Ф. Пчелинцев, А. С. Монсеев. А. С. Монсеев (1937) при составлении геологической карты Крымского полуострова на отдельных участках по ярусно расчленил верхнеюрские образования.

За последние годы в результате работ по составлению сводной геологической карты Крымского полуострова, которые проводили сотрудники Крымнефтегазведки и МГРИ (Г. А. Лычагин, И. В. Архипов, Е. А. Успенская, М. В. Васильева и другие) под руководством М. В. Муратова были расчленены и закартированы оксфордские и кимеридж-титонские отложения на всей территории Крыма.

Более детальное разделение верхнеюрских образований при помощи палеонтологического метода затрудняется относительно плохой сохранимостью и редкостью находок макрофауны, отсутствием на большей части площади руководящих для мезозоя цефалопод, мелководным характером и специфичностью фауны. На последнее указывал В. Ф. Пчелинцев, характеризуя крымскую геосинклиналь юрского времени как «полузамкнутый, обособленный, стоящий с востока бассейн» (В. Ф. Пчелинцев и Н. Ф. Погребов, 1963). Он считал, что верхнеюрскую эпоху в Крыму произошли только две значительные иммиграции фауны, совпадающие с началом верхнеюрской трансгрессии и с первой половиной титонского века (В. Ф. Пчелинцев, 1927, 1931). В остальное время фауна изменялась незначительно, так как условия ее обитания сохранялись примерно одинаковыми.

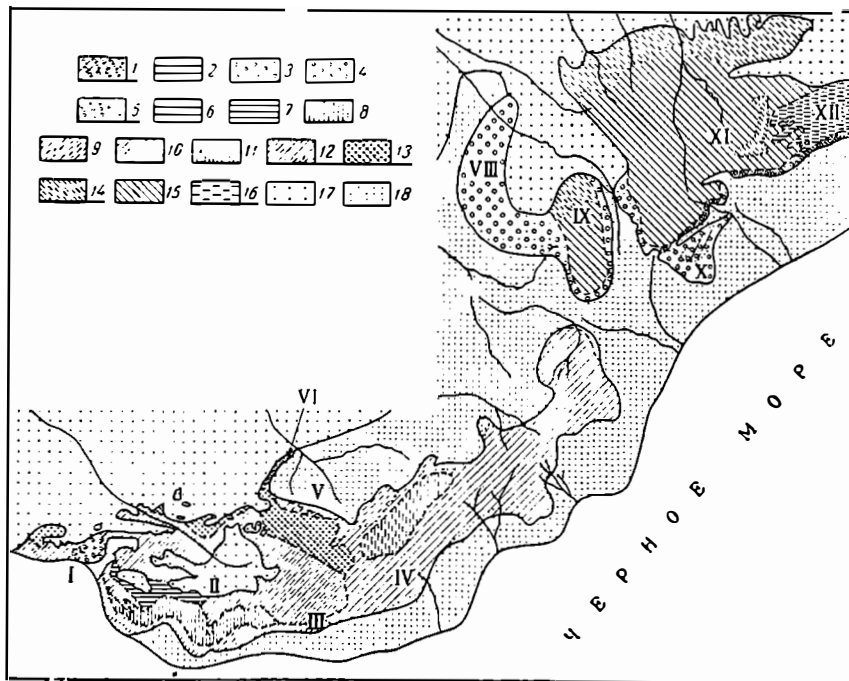
Дальнейшее изучение макрофауны современными методами едва ли поможет детализировать стратиграфическую схему верхнеюрских образований, тем более, что при этом возникнут неизбежные противоречия в определении возраста по разным группам фауны. Примером таких разногласий служат определение Н. К. Овечкиным (1956) кимериджских и титонских аммонитов из оксфордских (по гастроподам, пелециподам и ежам — А. С. Монсеев, 1930, и другие) глинистых известняков Ялтинской яйлы. Возможно, некоторую роль для более дробного расчленения верхнеюрского разреза могли бы сыграть повсеместно встречающиеся фораминиферы, но они слабо изучены. При таком положении первостепенное значение для стратиграфии приобретают литологические критерии и изучение взаимоотношений контактов выделенных подразделений.

В верхнеюрских отложениях, слагающих плато и верхнюю часть склонов Крымской яйлы, легко выделяются образования трех фациальных типов — конгломератовые, карбонатные и флишоподные. Эти образования, соответствующие по возрасту оксфордскому, кимериджскому и титонскому ярусам верхней юры, носят название яйлинского комплекса; они резко отличаются от одновозрастных, преимущественно глинистых образований Восточного Крыма, которые могут быть объединены под названием восточно-крымского комплекса.

Выходы пород яйлинского комплекса образуют полосу шириной в 10—20 км, вытянутую с юго-юго-запада на север-северо-восток, от Балаклавы до восточной окраины Караби-яйлы, прерывающуюся в районе Ангарского перевала и поляны Узу-Алан (рис. 1). Прерывистость этой полосы вызвана поперечным подиитом, которое проявилось, по крайней мере, со среднеюрской эпохи и разделяет синклиналь юго-западного и восточного Крыма (М. В. Муратов, 1949). Южная и северная границы выходов верхнеюрских отложений отвечают кровле или подошве комплекса (рис. 1). На западе отложения описываемого комплекса уходят под уровень Черного моря. На восточной окраине Караби-яйлы, западнее р. Тунас прослеживается резкий и быстрый фациальный переход карбонатных пород яйлинского комплекса в глины с прослоями известняков, песчаников или сидеритов, характерные для восточно-крымского комплекса.

Рис. 1. Схема распространения толщ яйлпского комплекса юго-западного и Центрального Крыма.

1 — балаклавские конгломераты; 2 — коккозские конгломераты; 3 — байраклийские конгломераты; 4 — демерджиинские конгломераты; 5 — демерджиинские конгломераты и известняки; 6 — зуйская красноватая толща; 7 — варнаутская флишоподная толща; 8 — хайтинская флишоподная толща; 9 — ялтинские массивные известняки; 10 — ялтинские слоистые известняки; 11 — ялтинские слоистые известняки с титонской фауной; 12 — байрацкие известняки; 13 — кучкинские известняки; 14 — карабийские массивные известняки; 15 — карабийские слоистые известняки; 16 — восточно-крымский глинистый комплекс; 17 — нижнемеловые отложения; 18 — нижне-среднеюрские отложения и отложения таурической серии. I—XIII — номера разрывов (разрезы VII и XIII расположены вне схемы).



Возраст яйлинского комплекса в целом достаточно четко определяется, по-первых, находками в основании его многочисленных и разнообразных органических остатков, характерных для лужитана (верхний подъярус оксфордского яруса по принятой в СССР стратиграфической схеме), и, во-вторых, непрерывным разрезом и согласной границей с нижнемеловыми породами в отдельных районах, т. е. яйлинский комплекс включает в себя отложения верхней части оксфордского и полностью киммериджского и титонского ярусов.

Образование яйлинского комплекса со стратиграфическим, угловым и асимметричным несогласием ложатся на размытую поверхность среднеюрских пород или таурическую формацию. В основании комплекса, представленного преи-

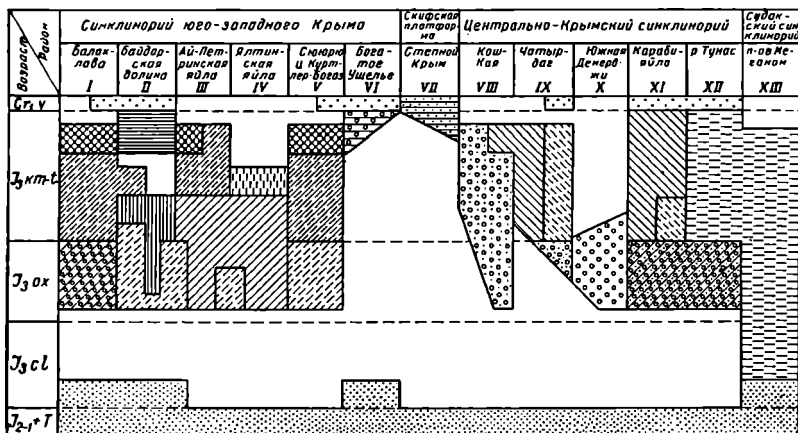


Рис. 2. Таблица возрастного положения толщ яйлинского комплекса.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

мущественно карбонатными породами, обычно залегают конгломераты разной мощности или глинистые известняки, чередующиеся с конгломератами. Характер кровли яйлинского комплекса менее постоянен. Там, где верхний слон комплекса литологически сходны с покрывающими нижнемеловыми породами, переход между ними совершается постепенным или различаются только следы небольшого размыва (центральная часть Байдарской долины, с. Богатое Ущелье, северная окраина Караби-яйлы). Чаще же верхняя граница комплекса выражена четко, и на сильно эродированную поверхность пород яйлинского комплекса ложатся разные горизонты нижнемеловых отложений. Внутри комплекса значительных, развитых повсеместно перерывов не наблюдается. Один из перерывов местного значения, выраженный на Демерджи и Караби-яйлах, приурочен к границе между оксфордскими и киммеридж-титонскими отложениями, а второй прослеживается в Байдарской долине внутри титонских пород.

Резкая фациальная изменчивость верхнеюрских отложений и относительная выдержанность одиотипных пород в вертикальном направлении подают возможности выделять более мелкие подразделения местной стратиграфической схемы — свиты, которые должны прослеживаться на значительной площади, сохраняя в общих чертах возрастной объем. В связи с этим приходится расчленять комплекс на литологически однородные, относительно резко отделенные от соседних, содержащие определенный фаунистический комплекс толщи, и устанавливать их возраст. Так как основным критерием для выделения

толщ является их состав, то положение их в разрезе четко фиксировано, хотя возрастные границы и имеют скользкий характер. Такого рода подразделения следует считать литолого-стратиграфическим.

В яйлинском комплексе выделяются следующие толщи (рис. 2): балаклавские конгломераты — $I_{3ox} + km$; коккозские конгломераты — I_{3t} ; байраклинские конгломераты — $I_{3ox} + km + t$; демерджиинские конгломераты и известняки — $I_{3ox} (+ km)^*$; ялтинские известняки — $I_{3ox} + km + t$; кучишские известняки — I_{3t} ; байдарские известняки — $I_{3km} + t$; карабийские известняки — $I_{3km} + t$; хайтинская флишоподная толща — $I_{3}(ox + km) (-t)$; варнаутская флишоподная толща — I_{3t} . Карабийские и ялтинские известняки разделяются на массивные и слоистые, что отражает условия их образования. Демерджиинские конгломераты в одних случаях содержат массивы рифовых известняков и примыкающие к ним слоистые известняки, в других лишены их. Кроме того, в ялтинских известняках условно выделена на небольшой площади их верхняя часть, литологически не отличающаяся от нижележащих слоистых известняков, но содержащая титонскую фауну. Выделенные в составе яйлинского комплекса толщи по простиранию частично замещают друг друга.

Ниже описываются контакты, состав, строение, фаунистический комплекс и возраст выделенных толщ с запада на восток для юго-западного и Центрального Крыма.

СИКЛИНОРИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

Балаклавские конгломераты

На крайнем западе в Балаклавском районе низы верхнеюрских отложений представлены толщей балаклавских конгломератов, которые вверх постепенно сменяются байдарскими известняками или трансгрессивно, но резко неровной границе перекрываются отложениями нижнего мела (рис. 2; разрез 1). Отдельные небольшие выходы балаклавских конгломератов отмечаются в поле развития нижнемеловых пород. Залегание толщ на нижнемеловых глинах с сидеритами, разрыв и стратиграфическое несогласие в основании комплекса на всей остальной территории юго-западного и Центрального Крыма позволяют предполагать наличие такого же несогласия и в основании балаклавских конгломератов.

Рассматриваемая толща балаклавских конгломератов представлена в основном мелко- и среднегалечными сортированными конгломератами с редкими линзовидными прослоями и глыбами скрытокристаллических или детритусовых известняков с редкой галькой. Конгломераты состоят из очень разнообразной по составу и размерам гальки, гравийных и крупнонесчапых зерен, сцементированных известково-алевритным веществом, защищающим в породе явно подчиненное место. Галька преимущественно песчаная, реже встречаются известняки, граниты, сидериты, аргиллиты, гравелиты, туффиты. Галька обычно в толще не ориентирована, средний диаметр обломков 5—10 см. Прослой известняков наиболее часто встречаются в средней части толщ. Для нижней части характерны глыбы до 3,5 м в поперечнике, состоящие из детритусовых или органогенно-обломочных известняков или известковых брекчий, иногда имеющие состав и облик биогермов. Здесь же развиты линзовидные тонкие прослои пестроокрашенных песчанистых глин с мелкими кусочками угля и пластинок гипса. В окраске толщ преобладают красно-бурые или серо-бурые тона. Переход в красноцветные байдарские известняки происходит за счет постепенного появления слоистости, все большего количества карбонатной примеси и исчезновения крупнообломочного материала. Эта смена в отдельных районах отмечается не только вверх по разрезу, но и по простиранию. Максимальная мощность толщ конгломератов 200 м. Возраст ее определяется как оксфордский в связи с нахождением перестроженных «лузитанских» гастропод и с переходом

* При указании возраста толщ в скобках дается предполагаемый возраст небольшой ее части.

по простирапию в восточном направлении в массивные известняки ялтинской толщи с фауной лужитана. Таким же образом определяли возраст конгломератов в основании верхнеюрского разреза все предыдущие исследователи.

Ялтинские известняки

Ялтинская известняковая толща широко распространена на всем протяжении яйлы юго-западного Крыма, за исключением крайнего запада. На западе (мыс Айя — Байдарский перевал; рис. 2; разрез 2) она составляет только южную часть яйлинского комплекса, а на востоке составляет весь его разрез и не поддается дальнейшему литолого-стратиграфическому расчленению (рис. 2; разрез 4, 5).

Ялтинские известняки можно четко подразделить на массивные и слоистые, сменяющие друг друга по простирапию. На западе распространены только массивные известняки, на востоке только слоистые, а в районе Айпетринской и Ялтинской яйлы те и другие, тесно связанные между собой, причем массивы неслоистых известняков расположены в самых низах толщи.

Везде, где вскрыта подошва толщи ялтинских известняков, она имеет трансгрессивный характер. Поверхности контакта неровная, волнистая, резкая. Верхняя граница на западе, где покрывающими отложениями служат глины хайтинской толщи, выражена четко. К востоку от перевала Мердвень ялтинские известняки вверх по разрезу постепенно сменяются байдарскими (рис. 2; разрез 3), и граница между ними проведена условно. Далее к западу верхняя часть ялтинских известняков уничтожена современной эрозией.

В основании описываемой толщи выделяется базальная пачка, породы которой содержат значительную примесь терригенного материала. Это или слабо глинистые конгломератовидные известняки красновато-бурого цвета с обильными остатками иглокожих и губок (окрестности Батилимана), или битуминозные притизированные лиловато-серые известняки, переслаивающиеся с песчисто-серыми глинами (бухта Ясип), или песчанистые моргели и глины темносерого цвета с углистыми остатками (Байдарский перевал, Г. А. Лычагин — 1948), или песчанистые и глинистые, часто битуминозные известняки, иногда оолитообразной структуры (Айпетринская яйла, по П. А. Шильникову, 1947). Мощность базальной пачки в основании массивных известняков вдоль Южного берега колеблется в пределах от нескольких метров на западе до десятков метров на востоке, где к юго-западу от Гурзуфского седла базальный горизонт состоит из переслаивающихся конгломератов, песчаников и нередко из оолитовых известняков. На северном склоне Бабуган-яйлы и на отдельных участках Чатырдагских склонов в основании ялтинских известняков прослеживаются разногальчатые конгломераты, частично замещающиеся гравелитами и песчаниками и выделенные еще А. С. Монсевым (1930) под названием байраклешских.

Массивные ялтинские известняки образуют выступы неправильной холмовидной или гребневидной формы, резко выделяющиеся среди примыкающих к ним слоистых пород. Массивы неслоистых известняков вытянуты в виде цепочек вдоль северного и южного края яйлинских плато, причем северная цепь кулпосообразно сдвинута к востоку (на западе полоса продолжается, возможно, под покровом более молодых отложений). Известняки очень разнообразны по структуре — скрытокристаллические, органогенно-обломочные, детритусовые, кристаллические, брекчиевидные. Микроскопическое изучение их показало, что в известняках, определяемых при полевых исследованиях как скрытокристаллические, часто содержатся остатки кораллов или водорослей, между которыми расположены мелкие обломки разнообразных организмов или мелкокустиковый известняк, иногда полностью слагающий породу.

Среди фауны, развитой в массивных известняках, характерны водоросли, кораллы, гидронды и толстостенные пелециподы и брахиоподы. Окраска пород очень разнообразная, часто пятнистая, в серых, кремовых, розовых и желтых тонах. Для всех частей толщи характерно наличие брекчиевидных известняков и брекчий, часто красноватых или пестроцветных. Мощность неслоистых известняков уменьшается — в центральных частях массивов она измеряется первыми сотнями метров, между ними резко сокращается, а иногда массивные

известняки полностью выпадают из разреза. Первичное отсутствие этих пород в основании толщ ялтинских известняков несомненно для многих мест Ялтинского амфитеатра и на Батилманском перевале. В других местах, например, в районе Байдарского перевала, наличие разломов, указанных еще А. А. Борисяком (1902), усложняет характер соотношения массивных и слоистых пород толщ. С запада на восток и в южной и северной цепочке массивов намечается закономерное уменьшение максимальных мощностей неслоистых известняков.

Большую часть ялтинских известняков составляют слоистые карбонатно-глинистые породы, которые как бы вмещают массивы неслоистых известняков и распространены на всем пространстве между двумя цепочками этих массивов.

Литологический состав слоистых ялтинских известняков очень пестр и разнообразен. Известняки различной структуры и текстуры, мергели, глинистые или песчаные известняки чередуются, образуя прослои небольшой мощности, которые прослеживаются на небольшом расстоянии, так как, во-первых, они видоизменяются по простиранию, во-вторых, очень часто повторяются в разрезе и не отличаются друг от друга какими-либо характерными особенностями. Можно выделить лишь районы (плато) и южный склон Айнетринской яйлы, где преобладают грубослоистые светлокрасные скритокристаллические известняки, которые при микроскопическом изучении определяются как органично-обломочные или детритусовые. На Инкинской и Бабуган-яйле весь верхнеюрский разрез состоит из тонко и четко слоистых серых пелитоморфных часто глинистых известняков; в виде единичных прослоев небольшой мощности, но почти повсеместно и по всему разрезу развиты песчаные известняки и более редкие известняковые брекчии и конгломераты. Фауна очень разнообразна, распределена в слоистых известняках неравномерно, но встречается достаточно часто. Характерны кораллы, водоросли, реже встречаются аммониты и другие группы ископаемых. Мощность слоистых известняков обычно достигает 1000—1500 м, а на Бабуган-яйле далеко неполная мощность их (верхние горизонты уступлены современной эрозией) превышает 3500 м.

Непосредственный контакт слоистых и массивных пород внутри толщ ялтинских известняков обнажен плохо. Наиболее четко он виден на скалистом южном склоне яйлы, где отдельные горизонты слоистых пород или облекают массив, или прислоняются, резко поднимаясь вверх в непосредственной близости к массиву (гора Ай-Петри).

Состав, макро- и микроструктура известняков, характер и расположение включений в них фауны, форма и закономерности распространения массивов, характер распределения мощностей неслоистых известняков, состав и строение вмещающих слоистых карбонатно-глинистых пород и взаимоотношение с ними свидетельствуют о рифовой природе неслоистых известняков.

Возраст разных частей ялтинских известняков определяется как оксфордский, кимериджский или титонский. Еще работами А. А. Борисяка (1903, 1904), К. К. Фохта (1911, 1912, 1913), Н. И. Каракапа (1902, 1903), А. С. Мопсеева (1930, 1934), В. Ф. Пчелинцева (1924, 1931) установлено, что отложения оксфордского яруса составляют основную часть известняков яйлы юго-западного Крыма, т. е. ялтинских известняков. Титонская фауна была найдена только в некоторых местах на спуске Бахчисарайского шоссе в Коккозскую долину. Среди аммонитов, собранных в верхней части Ялтинской яйлы, И. Е. Худяев (1947) и Н. К. Овечкин (1956) определили также кимериджские формы.

Ялтинские известняки фигурировали в работах Н. И. Каракапа (1902), М. В. Муратова (1949) и других как яйлинские или для западной части территории их распространения были выделены В. Ф. Пчелинцевым как яйлинская серия, причем в них включались и байдарские, и ялтинские известняки. Позже М. В. Чурinov пытался подразделить известняки на свиты, но выделенные им подразделения четко прослеживаются только в пределах узко ограниченной площади и не могут картироваться.

Совершенно однозначно датируется время начала трансгрессии, приведшей к образованию комплекса, т. е. время накопления базального горизонта, из которого и непосредственно над которым были собраны многочисленные гастроподы, брахиоподы, морские ежи, характерные, по мнению определивших

их геологов, для лузтапского подъяруса оксфордского яруса. Исключением представляют самые юго-восточные районы развития толщи, где фауна в базальном горизонте ялтинских известняков и в основании демерджинских конгломератов — вероятно их аналог в Центральном Крыму — не собрана и где трансгрессия, судя по большим мощностям, могла начаться несколько раньше.

Четко определяются типотский возраст слонистых известняков, слагающих северный склон и часть плато Ялтинской и Айпетрипской яйлы. На других участках развития толщи собрана фауна, которая относится к оксфордскому, кимериджскому или типотскому ярусам, в связи с чем возрастной объем ялтинских известняков определяется этими тремя ярусами.

Хайтипская флишопидная толща

На массивных ялтинских известняках в западной части площади их развития (от бухты Мегало-яло до перевала Мердвень на западной окраине Айпетрипской яйлы) залегают глинистые породы, чередующиеся с известняками и алевролитами, которые выделяются здесь под названием хайтипской флишопидной толщи (см. рис. 2; разрез 2). Залегающие в приподнятой части толщи глины облаквивают выступы массивных ялтинских известняков. Кровля толщи обычно не вскрывается, но между покрывающими байдарскими известняками и глинами хайтипской толщи имеются азимутальное и угловое несогласие. В других местах покрывающими отложениями являются породы варнаутской толщи, литологически сходной с хайтипской, в связи с чем их трудно разделить.

Наиболее широко в хайтипской флишопидной толще развиты известковистые темнокрашенные глины, которые переслаиваются то с обломочными известняками, то с мергелями, то с известковистыми алевролитами или песчаными конгломератами. Четкой ритмичности в чередовании пород не наблюдается. Мощность глинистых прослоев измеряется первыми сантиметрами или реже десятками сантиметров; мощность известняков и алевролитов значительно меньше и редко достигает 10—20 см. На нижней и верхней поверхности известняковых прослоев часто видны четкие пероглифы.

Количество прослоев известково-терригенных пород в глинах не постоянно. В центральной и восточной частях площади ее распространения хайтипская толща почти полностью состоит из глин. Но ближе к подстилающим или покрывающим известнякам, а также к западу, где она постепенно полностью выклинивается в яйлинский комплекс, слагается балаклавскими конгломератами и байдарскими известняками, в толще значительно увеличивается количество прослоев обломочных известняков, обычно серо-серого цвета, а иногда появляются прослои известняковых брекчий и отдельные глыбы известняков, включенные в глинистую толщу. В фаунистический комплекс, характерный для толщи, входят аммониты и их аптихи, белемниты и реже пелециподы из прослоев обломочных известняков.

Мощность хайтипской толщи, максимальная в Хайтипской долине (~ 1000 м), постепенно сокращается во всех направлениях от нее, наиболее резко к западу. Хайтипская толща как бы выполняет ложбину между массивами ялтинских рифовых известняков.

В отличие от всех других отложений яйлинского комплекса, залегающих относительно спокойно и имеющих преимущественно северо-западное падение с углами 10—20—30°, глины и мергели описываемой толщи часто бывают сложны перемытия, складчатые, разбиты тектоническими трещинами. Хотя на большей части площади распространения толщи сохраняется основное направление падения пород на северо-запад или реже на северо-восток, углы падения значительно круче по сравнению с подстилающими и покрывающими породами.

Строение толщи и характер ее контакта с подстилающими известняками можно объяснить условиями осадконакопления хайтипских глин, которые образовались на склонах крупных рифовых массивов ялтинских известняков в лагунах, проливах, заливах, существовавших между ними, причем отложение глин шло одновременно с ростом рифа. При учете первичных углов наклона, про-

цессов оползания на склонах массивов и других особенностей формирования в рифовой зоне становятся понятными более круто или наоборот по сравнению с подстилающими и покрывающими породами залегающие хайтинские глины, мелкие конседиментационные складчатые и разрывные нарушения и прочие характерные черты строения толщ. Байдарские известняки в какой-то момент их образования, скорее всего, перекрыли полностью как рифовые, так и межрифовые породы хайтинской и ялтинской толщ. Однако в течение почти всего времени накопления байдарской известняковой толщ на отдельных участках продолжалось отложение глинистых осадков.

А. А. Борисяк (1903) привел наиболее богатые сборы по определению руководящей фауны из хайтинской толщ, отложения которой он считал «по-видимому, кимериджскими». При обосновании возраста все последующие исследователи основывались на этих первых находках аммонитов, только Г. Я. Крымгольц (1931) определил из толщ белемниты, распространенные в титонских отложениях Европы. Несмотря на это, такие крупные анагоки Крыма, как А. С. Моисеев (1930) и М. В. Муратов (1949), считали возможным относить описываемую толщу к кимериджскому ярусу. В последних работах И. В. Архипова, Е. А. Успенской и других (1958) хайтинская толща рассматривается совместно с варнаутской (см. рис. 1, 2) как фация кимеридж-титонских отложений.

По данным микрофаунистического анализа, произведенного В. А. Шохиной (сборы автора), в отложениях хайтинской толщ могут быть выделены аналогично преимущественно оксфордского, а также, возможно, кимериджского и титонского ярусов.

На основании приведенных выше данных — 1) то постепенного, то резкого перехода в подстилающие (оксфорд-кимеридж) и покрывающие (кимеридж-титон) известняки; 2) макро- и микрофауны; 3) условий формирования толщ между оксфорд-кимериджскими рифовыми массивами и одновременно с ними — возраст хайтинской толщ можно определить в основном как кимериджский. Самая нижняя ее часть является оксфордской, а верхняя, возможно, хотя и маловероятно, титонской.

Байдарские известняки

Толща байдарских известняков, представленная в основном массивными красноцветными брекчиевидными органогенно-обломочными известняками, а также крепко сцементированными, обычно тоже красными известняковыми брекчиями, слагает склоны и вершины окружающих Байдарскую долину возвышенностей и протягивается вдоль Главной гряды Крымских гор на восток почти до горы Ат-Баш (см. рис. 2, разрезы 1, 3, 5).

Байдарские известняки подстилаются породами хайтинской флишоподной толщ, ялтинскими известняками или балаклавскими конгломератами. Контакт хайтинских глин с породами описываемой толщ имеет различный характер. Иногда наблюдается постепенный переход от типичных пород одной толщ к породам другой. Так, в верховьях р. Черной в приконтактной части развиты известняки, по составу и строению представляющие среднее между красноцветными породами байдарской толщ и обломочными известняками сиреневого цвета, характерными для хайтинской толщ. В других районах, например на горе Кутур-Кая, между байдарскими известняками и хайтинскими глинами отмечается угловое и азимутальное несогласие.

В восточных районах байдарские известняки подстилаются ялтинскими, а еще далее на восток в пределах Айпетринской яйлы незаметно и постепенно происходит полное замещение всей толщ байдарских известняков ялтинскими. Несогласие внутри известнякового комплекса, отмеченное И. В. Архиповым и Е. А. Успенской (1959) на южном склоне Айпетринской яйлы, ни автор, ни предыдущие исследователи не отмечали. Таким образом, граница между двумя известняковыми толщами проведена условно.

Кровля байдарских известняков представляет собой очень неровную поверхность, на которой лежат глины варнаутской толщ или кучкинские известняки, относящиеся к титонскому ярусу, или различные горизонты пажимелло-

вых отложений, заполняющие углубления между отдельными выступами, сложенными байдарскими известняками. В бассейне р. Черной на обнаженной кровле толщи четко видны следы деятельности нижнемеловых камнеточцев.

В толще байдарских известняков встречаются как слонистые, так и массивные породы, но массивные известняки не образуют таких монолитных сплошных больших массивов, как в толще ялтинских известняков. Абсолютно преобладают в толще массивные известняки с обильными остатками рифостроящей и рифолюбивой фауны, которая нередко сохраняет прижизненное положение, но чаще встречается в виде перестроженных обломков разной величины.

Массивные известняки, образуя участки до нескольких метров или десятков метров в поперечнике, по простиранию сменяются грубослонистыми органогенно-обломочными, детритусовыми, органогенными известняками или известняковыми брекчиями. К отдельным участкам и прослоям приурочены скопления водорослевых желваков или околлитов. Количественное соотношение известняковых брекчий и известняков изменчиво. Все породы толщи обычно окрашены в красные тона, что резко отличает их от ялтинских известняков, но на востоке в толще появляются известняки светлой окраски — кремового, желтого или серого цветов, по структуре аналогичные краснопесчаным.

На восточном склоне Байдарской долины между селами Павловкой и Подгорным в средней части толщи появляется 150-м пачка перемежающихся четко-слонистых карбонатно-терригенных пород: конгломерато-брекчий из обломков известняка и очень разнообразной (кварцевой, сланцевой, известняковой) гальки разной величины и более мелкозернистые породы — песчаники, алевролиты переслаиваются и местами замещаются органогенно-обломочными известняками.

Байдарские известняки в большом количестве содержат остатки одиночных и колоннальных кораллов, толстостворчатых пелеципод, морских ежей, а в отдельных прослоях фауну и других групп.

Мощность байдарских известняков в районах их максимального развития 300 м.

Возраст байдарских краснопесчаных известняков и известняковых брекчий определяется как кимеридж-титонский по фауне, обработанной В. Ф. Пчелинцевым, А. С. Моисеевым, В. П. Макридиным. Попытки более детального стратиграфического расчленения толщи были неудачны, так как выделенные стратиграфические подразделения не прослеживаются на сколько-нибудь значительные расстояния.

Кучкинские известняки

Севернее байдарских известняков вдоль границы с меловыми отложениями по северному склону яйлы прослеживается прерывистая полоса четко-слонистых светлокрасных известняков разной структуры — кучкинские известняки (см. рис. 2, разрезы 1, 3, 5). Кучкинские известняки с размытом перекрываются нижнемеловыми отложениями. Переход в пнжележащие байдарские известняки постепенный. Возможно фацалиное замещение нижних горизонтов описываемых известняков байдарскими. Для этой толщи характерны прослои околлитовых, оолитовых и оолитово-органогенно-обломочных известняков, среди которых часто встречаются прослои песчаных известняков, а также гастроподовые известняки или устричные банкы. Наиболее полный и типичный разрез этих известняков наблюдается по Кучкинскому ручью, правому притоку р. Черной, где их мощность составляет 200 м.

Из кучкинских известняков собрана и определена обильная фауна гастропод и пелеципод, характерных для титонского яруса (В. Ф. Пчелинцев, 1931; А. С. Моисеев, 1934, и другие), А. С. Моисеев выделял эти известняки как верхнетитонские, однако по фауне гастропод и пелеципод возраст их нельзя определить более точно, чем титон.

Примерно аналогичное кучкинским известнякам положение в стратиграфической схеме занимают флишеподобные образования варнаутской толщи.

Варнаутская флишопдная толща

Варнаутская флишопдная толща является самым верхним членом верхнеюрского разреза. Она выстилает дно Варнаутской и на большом участке Байдарской долины и слагает северо-западный склон хребта Кокня-бел, (см. рпс. 2, разрез 2).

Под породами варнаутской толщи залегают хайтинская флишопдная толща или байдарские известняки. Варнаутская и хайтинская толщи очень сходны по литологическому строению и пространственно связаны между собой. Граница этих толщ четко отбивается только тогда, когда между ними залегают байдарские известняки. Варнаутскую толщу покрывают валахнинские глины с фауной, сходные с нижележащими глинами варнаутской толщи и постепенно ими сменяющиеся.

Варнаутская толща представлена флишеподобным чередованием граеплитов, полимиктовых известковистых разнозернистых песчаников и преобладающих в толще известковистых глин. Песчаники и гравелиты замещаются в отдельных районах обломочными темноокрашенными известняками или мергелями, на кровле и подошве которых развиты пероглифы. Встречаются каравасобразные конкреции сидеритов. Все породы четко слоистые, но строгих закономерностей в их чередовании не наблюдается.

В описываемой толще К. К. Фохтом и А. А. Борисяком найдена аммонитовая фауна, характерная для титонского яруса. Максимальная мощность толщи 200 м.

Все предыдущие исследователи вслед за К. К. Фохтом и А. А. Борисяком рассматривали варнаутские глины как самую верхнюю часть верхнеюрского разреза. Их верхнетитонский возраст подтвердил Г. Я. Крымголец (1947). Г. А. Лычагин (1948) выделял их как верхнетитонский флиш и сопоставлял с песчанстыми кучкинскими известняками на восточной окраине Байдарской долины. И. В. Архипов и другие (1959) описывали обе флишопдные толщи совместно в составе кимеридж-титонских отложений.

Собранная из этой толщи фауна и согласный контакт с зеленоватыми глинами, включающими фауну валахнинского яруса, однозначно определяют титонский возраст варнаутских глин. Данные по микрофауне не совпадают с этим определением возраста толщи, что объясняется плохой изученностью микрофаунистических комплексов из мезозойских отложений Крыма. Микрофауна, собранная автором из пород варнаутской толщи, характерна по данным В. А. Шохиной для валахнинского яруса, с одной стороны, и для оксфордского, с другой.

Коккозские конгломераты

Коккозские конгломераты выходят вдоль левого берега р. Бельбек, прослеживаясь в виде узкой полосы в основании второй гряды Крымских гор на протяжении нескольких километров (см. рпс. 2, разрез 6). В южном направлении они контактируют по Сауткапскому разлому с верхними горизонтами байдарских слоистых песчанстых известняков с кварцевой галькой. Красноцветные конгломераты и песчаники толщи ложатся на размытую поверхность среднеюрских глин и песчаников, а вверх по разрезу постепенно сменяются нижними горизонтами нижнемеловых отложений — песчаниками нижнего валахнинна, которые не всегда удается выделить.

Коккозская толща состоит из разногалечных конгломератов с разнообразной по составу галькой и подчиненных прослоев песчаников и глин с редкими включениями гальки. Цвет отдельных прослоев то ярко-красный, то серый.

Мощность конгломератов вдоль полосы распространения изменяется без определенной закономерности от первых десятков метров до 80 м.

Нижний предел возрастного интервала, в течение которого образовались конгломераты, может быть определен очень различно из-за отсутствия фауны в основании толщи и большого стратиграфического перерыва между конгло-

мератами и подстилающими отложениями. А. А. Борисяк (1904) не давал точного определения возраста толщ, называя ее «переходной к мелу». А. С. Моисеев (1930) пришел к заключению о верхнетитонском возрасте конгломератов, считая, что они замещаются кучкинскими известняками. Г. А. Лычагин считал возможным опускать нижнюю возрастную границу до пизов верхней юры. М. В. Муратов (1949) определял возраст конгломератов титонским ярусом. Выклинивание нижних горизонтов верхнеюрских отложений вдоль южного и западного борта Коккозской долины вплоть до Суатканского оврага на севере заставляет предполагать их отсутствие и к северу от него и считать рассматриваемую толщу титонской или даже верхнетитонской. Из органических остатков найдены только титонские, возможно, перетолженные аммониты на горе Каратлях (В. И. Цобриков, 1891, и Г. Ф. Вебер, 1914, 1925).

Но литологии коккозские конгломераты очень напоминают байраклинские, но отсутствие возможности проследить соотношение с другими конгломератовыми толщами ялтинского комплекса затрудняет точное их сопоставление.

ЦЕНТРАЛЬНО-КРЫМСКИЙ СИНКЛИОРИЙ

Байраклинские конгломераты

Под названием байраклинских еще А. С. Моисеев (1930) выделил конгломераты, слагающие Тавельские и Кильбурунские высоты по обоим берегам р. Салгир и его левых притоков (см. рис. 2, разрезы 8, 9). Байраклинские конгломераты на этой площади ложатся на выровненную поверхность сложно-складчатых пород таурического комплекса и перекрываются карабийскими известняками или пизомеловыми глинами, причем последние заполняют глубокую котловину, выработанную в байраклинских конгломератах и карабийских известняках. К рассматриваемой же толще относится пачка конгломератов, спорадически развитая в основании ялтинских известняков на северном и восточном склонах горы Черной (см. рис. 2, разрез 5).

Изучение состава и размеров слагающего конгломераты обломочного материала показало, что они на всей площади развития далеко непостоянны. Иногда большое значение приобретают песчаники и глины, переслаивающиеся с конгломератами. Возможно, песчаники более характерны для южных выходов, глины — для северных. Но основную роль в толще играют конгломераты.

Среди гальки преобладают кварц и песчаники, но часто ее состав очень пестрый; наиболее характерны мелкие, средние, крупные гальки, валуны встречаются редко. Заполняющий песчаный материал и песчаники в прослоях — полимиктовые, известковистые, обычно мелкозернистые. Общий цвет толщ красно-бурый. Вертикальная мощность толщ 100—200 м, истинная мощность не выяснена.

Полное отсутствие макро- и микрофауны заставляет определять возраст байраклинских конгломератов по их соотношению с окружающими толщами. Вверх по разрезу эти конгломераты сменяются ялтинскими известняками с «лузитанской» фауной на юго-западе (Бабуган-яйла), карабийскими известняками с кимеридж-титонской фауной на севере (плато Чатырдаг) и на востоке (Демерджишская и Долгоруковская яйлы). Переход обычно постепенный, но в отдельных местах на склонах Долгоруковской яйлы граница между байраклинскими конгломератами и вышележащими известняками резкая, со следами предшествующего образованию известняков размыта.

На юго-западе вероятным аналогом нижней части рассматриваемой толщ является базальный горизонт ялтинских известняков, об оксфордском возрасте которых говорилось выше. В юго-восточном направлении они замещаются демерджишскими известняками и конгломератами, которые также относятся к оксфордскому ярусу и отличаются от байраклинских наличием среди них органогенных известняков. С другой стороны, в 15 км к северо-востоку от крайних северных выходов байраклинских конгломератов и дальше на север и восток в степном Крыму скважинами (Зуйский и Белогорский район, окрестности

городов Саки и Евпатория, Новоселовская площадь) вскрыта красноцветная толща переслаивающихся конгломератов, песчаников и глин, легко сопоставимая с северными выходами описанной выше байраклинской толщи и известная в литературе под названием зуйской (см. рис. 2, разрез 7). Породы этой толщи лежат на размытой поверхности среднеюрских или палеозойских отложений, а ее мощность колеблется в значительных пределах от нуля на выступах древнего рельефа до 100—150 м во впадинах. Возраст толщи устанавливается на основании сходства в литологическом строении и положении в разрезе с коккозскими конгломератами и по наличию остракод, встречающихся, по данным М. И. Мандельштама, в пурбекских (верхний титон) и вельдских (палаиоки) отложениях Англии. Большинство исследователей определяют его как титон-валацкинский.

Таким образом, байраклинская конгломератовая толща распространена в основании яйлинского комплекса почти повсеместно в западной части Центрального Крыма, но ее возраст различен в разных районах. На юге, где породы толщи ложатся на яйлинские известняки или они замещаются демерджиинскими известняками, байраклинские конгломераты относятся к оксфорду. На севере байраклинские конгломераты имеют, по-видимому, титонский возраст. К. К. Фохт (1900) первым отнес конгломераты, развитые к северо-западу от Чатырдага, к верхней зоне юры — к титонскому ярусу. П. А. Двойченко (1926) считал время их образования келловейским. А. С. Монсеев и др. (1930) отделяли оксфордские конгломераты, развитые в основании Чатырдагского плато и представляющие «продолжение весьма мощного горизонта конгломератов Восточного Крыма», от верхнетитонских — шимеловых конгломератов более северных районов. М. В. Муратов (1949), принимая во внимание перекрытие конгломератов массивными известняками с кимеридж-титонской фауной, считал, что «они в нижней части своей соответствуют лужитанским отложениям и частично более высоким горизонтам верхней юры». И. В. Архипов и Е. А. Успенская выделяют две толщи конгломератов, соответствующих байраклинской толще. Одна из них относится к оксфорду, другая трансгрессивно залегающая на оксфордской — к кимеридж-титону. В условиях плохой обнаженности и наличия местных размывов, свойственных любой конгломератовой толще, доказать наличие регионального перерыва между двумя конгломератовыми толщами практически невозможно. В связи с этим представляется более вероятным, что стратиграфический объем единой по составу, строению и положению в основании верхнеюрского разреза толщи изменяется постепенно; она «омолаживается» в северном направлении от оксфорда на юге до титона или даже титон-валацкина на севере.

Демерджиинские известняки и конгломераты

Демерджиинские известняки и конгломераты протягиваются узкой полосой вдоль южного подножия Караби и Демерджи-яйлы и далее на восток вплоть до Судакского синклинария (см. рис. 2, разрезы 10, 11, 12). Демерджиинские породы трансгрессивно срезают различные горизонты среднеюрских отложений и образований таурической формации и перекрываются с размывом залегающими на них карабийскими известняками или глинистыми флишеидными отложениями Восточного Крыма. В еще более восточных районах эти отложения замещают описываемую толщу полностью. На север конгломераты демерджиинской толщи сменяются байраклинскими, строение и состав которых аналогичны описываемым.

Конгломераты образуют пачки мощностью до нескольких сот метров (обычно менее мощные), которые не только чередуются с прослоями песчаников и более мелкозернистых терригенных пород, но и содержат прослои известняковых брекчий или органогеино-обломочных и органогенных известняков. На очень небольших расстояниях мощная толща конгломератов может почти полностью исчезать, сохраняясь в отдельных углублениях доверхнеюрского рельефа в виде маломощного прослоя лилово-красных конгломератов. В таких случаях на складчатые породы средней юры или таурической серии непосредственно

ложатся известковистые песчаники (юго-восточный склон Демерджи, с. Генеральское) или массивные рифовые известняки (к востоку от горы Тай-Хоба). Рифовые массивы наиболее широко развиты среди конгломератов Восточного Крыма. В других местах демерджиинская толща представлена переслаивающимися органогенными (коралловыми, водорослевыми и пр.), глинистыми и битуминозными известняками, алевролитами или реже песчаниками. Конгломераты этой толщи, аналогичные байраклинским, содержат прослои известняковых брекчий или органогенных известняков.

В массивных известняках и окружающих их слонстых породах заключена многочисленная рифолюбивая и рифостроящая фауна.

Мощность демерджиинских известняков 500—600 м, максимальная мощность отмечается на горе Южная Демерджи, сложенной 2000-м толщей грубых конгломератов, переслаивающихся с более мелкозернистыми породами.

Возраст демерджиинских известняков однозначно определяется находками роракских и секванских форм (Г. Ф. Вебер, 1925). Под названием «демерджиинская конгломератовая толща» эти породы рассматривал М. В. Муратов (1949), который считал возможным отнести нижнюю часть этой толщи к пизам оксфордского яруса. Новые сборы брахипод, обработанных В. П. Макридным, тоже доказывают оксфордский возраст толщи, а микрофауна, определенная В. А. Шохной, подтверждает предположение М. В. Муратова.

Карабийские известняки

Демерджиинская и байраклинская толщи вверх по разрезу сменяются карабийскими известняками, которые слагают поверхность и склоны Караби-Демерджи-Долгоруковской яйлы и Чатырдага (см. рис. 2, разрезы 8, 9, 11). Нижняя граница карабийской толщи не имеет постоянного характера — местами она тектоническая, местами резко несогласная, а иногда наблюдается постепенный переход между карабийскими известняками и подстилающими образованиями. Толща представлена обычно светлыми слонстыми известняками различной структуры, которые замещаются массивными рифовыми известняками, широко развитыми на плато Чатырдаг, в юго-восточной части поверхности Караби-яйлы и вдоль ее северного склона.

Верхняя часть известняковой толщи на большей площади уничтожена эрозийными процессами. По северной границе распространения толщи контакт с нижнемеловыми породами выражен также различно. Если в основании мелового разреза развиты нижневаланжинские известняки (реки Бештерек, Зуи, Бурульча), совершенно аналогичные верхним горизонтам карабийских известняков, провести четкую границу между ними не удастся. Таким образом, нижневаланжинские известняки можно рассматривать совместно с карабийскими и включать в карабийскую толщу яйлинского комплекса. Породы же среднего валанжина, с разрывом залегающие на нижневаланжинских известняках и отличающиеся от них по составу, относятся уже к вышележащему комплексу. В других районах (долина р. Салгир, верховья рек Сары-Су и Тунас) различные по возрасту и литологии более высокие горизонты палеогена лежат на резко расчлененной поверхности массивных карабийских известняков с явным несогласием.

На яйлах Центрального Крыма среди наиболее типичных светлоокрашенных слонстых известняков карабийской толщи выделяются массивы рифовых известняков и небольшие участки, сложенные известняковыми брекчиями или глинистыми известняками и мергелями. Светлые известняки в нижней части толщи представлены грубо переслаивающимися комковатыми или детритусовыми разновидями серых, желтых, кремневых тонов. В верхней части толщи известняки становятся более разнообразными, четкослонстыми, иногда содержат небольшие коралловые биогермы.

Красноцветные и пестроцветные известняки Чатырдага, а также светлоокрашенные, сильно перекристаллизованные известняки юго-восточной и северной части плато Караби-яйла представляют собой рифовые массивы. Они отличаются массивностью, содержат определенный фаунистический комплекс —

кораллы, водоросли, брахиоподы, образуют округлые выступы среди слоистых пород и относятся к типу органогенно-обломочных и детритусовых. Они образуют рифовые массивы.

Карабийские известняки по многим чертам строения легко сопоставимы с другими известняковыми толщами ийлинского комплекса и, так же как они, состоят из рифовых и связанных с рифами образований, которые замещаются в северном направлении конгломератами (Стенной Крым), в восточном глинистыми флиновидными образованиями, широко распространенными в Восточном Крыму. Вертикальная мощность карабийских известняков измеряется первыми сотнями метров, но полная их мощность вдоль Караби-йилы, где они круто наклонены на север, достигает 3500 м.

Первым геологом, подробно изучавшим известняки Караби-йилы, был В. М. Цебриков (1902—1904), который отмечал, что «ископаемые указывают на присутствие в этой области неокомских, титонских и более древних горизонтов». Фауна брахиопод, гастропод, кораллов, морских ежей и пр. из карабийской толщи, изученная при дальнейших исследованиях В. Ф. Пчеллиным, А. С. Моисеевым, В. И. Яворским, Г. Ф. Вебер, В. М. Макриджским и другими, позволяет определять возраст карабийских известняков почти на всей площади их распространения только как кимеридж-титонский. Наиболее точно, как титонский или даже верхнетитонский, определяется по гастроподам и пелелиподам возраст самых верхних горизонтов толщи карабийских известняков. Еще В. Ф. Пчеллиным и Г. Ф. Вебер (1947) собрали из нижних горизонтов известняков на западном склоне Долгоруковской ийлы обильную лужитанскую фауну. Эти образования, которые можно было бы отнести к джмерджинским известнякам, нельзя отделить от кимеридж-титонских отложений.

Возможно, что и в других районах, где фаунистические остатки не найдены, нижние горизонты карабийской толщи могут относиться к лужитанскому ярусу. Однако на большей части площади распространения карабийская толща сохраняет кимеридж-титонский возраст.

В заключение следует еще раз подчеркнуть своеобразие верхнеюрских отложений и юго-западного и Центрального Крыма, составляющих в целом типичный рифовый комплекс, т. е. рифовые образования с примыкающими к ним породами. Образования рифового комплекса в свою очередь фациально замещаются карбонатными флишем по направлению к геосинклинальным частям бассейна и мелководными субплатформенными отложениями в сторону ограничивающей их платформы.

Такая закономерность в распределении фаций наблюдается по многих районах средиземноморской альпийской геосинклинальной области и, по-видимому, характерна для нее. Своеобразием взаимоотношений различных литологических подразделений внутри рифового комплекса вызван методически иной подход к разработке стратиграфической схемы для таких отложений, примером чего является настоящая статья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов И. В., Успенская Е. А., Цейслер В. М. О взаимоотношениях верхнеюрских и нижнемеловых отложений в юго-восточном Крыму. БМОИП, отд. геол., № 3, 1958.
2. Архипов И. П. Кимеридж-титонский флиш и условия его образования. Изв. учеб. зап., геол. и разв., № 6, 1958.
3. Борисляк А. А. Отчеты Геологического комитета за 1901, 1902, 1903 гг. Изв. Геол. ком., т. XXI, № 2, т. XXII, № 4, 1903; т. XXIII, № 1, 1904.
4. Вебер Г. Ф. Отчет Геологического комитета за 1924 г., Изв. Геол. ком., т. IXIV, № 2, 1925.
5. Вебер Г. Ф. Меловые и юрские морские ежи Крыма. Труды ВГРО, вып. 312, 1934.
6. Головкинский Н. А. Результаты геологических изысканий и разведок на ископаемый уголь в окрестностях Балаклавы. Зап. Новороссийского общ-ва естествоисп., т. 8, вып. 2, 1883.
7. Двойченко П. А. Стратиграфия Крыма. Зап. Крымского общ-ва естествоисп., т. IX, 1926.
8. Каракаш И. И. Отчеты Геологического комитета за 1901, 1902 гг. Изв. Геол. ком., т. XXI, № 2, 1902; т. XXII, № 4, 1903.

9. Карлов И. И. Новые данные о рифовой природе Крымской ийлы. ДАН, т. ХСІ, № 6, 1953.
10. Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Материалы по общей и прикладной геол., вып. 8, 1930.
11. Моисеев А. С. Брахиподы юрских отложений Крыма и Кавказа. Труды ВГРО, вып. 203, 1934.
12. Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области юга европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, т. II, 1949.
13. Овечкин И. К. Стратиграфия и фауна аммонитов верхнеюрских отложений юго-западного Крыма. Вестник ЛГУ, № 6, 1956.
14. Ичелнищев В. Ф. Юрские брахиоподы южного берега Крыма. Труды Ленингр. общ-ва естествоисп., т. 39, вып. 4, 1924.
15. Ичелнищев В. Ф. Брахиоподы верхней юры и нижнего мела Крыма. 1931. Геол. ком., т. 30, № 3, 1911; т. 31, № 1, 1912; т. 32, № 1, 1913.
17. Цебриков В. М. Отчет о работах в 1895 г. в Крыму. Ежегодник по геол. и мин. России, № 1, 1897.
18. Цебриков В. М. Отчет Геологического комитета за 1901, 1902, 1903 гг. Изв. Геол. ком., т. 21, № 2, т. 22, № 4, 1903; т. 23, № 1, 1904.
-