

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

Изучение верхнеюорских отложений юго-западного и Центрального Крыма выявило широкое развитие среди них рифовых и межрифовых образований, что привело к созданию новой стратиграфической схемы верхнеюорских отложений. Несмотря на то, что о рифовых верхнеюорских 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 периферийных фаций, что приводит к неправильному истолкованию возраста выделяемых свит или толщ.

Н. А. Головкинский в 1883 г. впервые ясно сформулировал взгляд на происхождение верхнеюорских известняков в результате роста «коралловых рифов». Он основывался на детальном изучении взаимоотношений различных пород, слагающих верхнеюорские образования в окрестностях Балаклавы, и на изученных Р. А. Пронделем единичных шлифах известняков. О том, что отдельные вершины, окружающие Байдарскую долину, «несомненно представляют собой рифы», писал А. А. Борисяк (1903 г.). А. С. Монссеев и В. Ф. Пчелинцев, подробно изучавшие фауну из верхнеюорских отложений Крыма, придерживались тех же взглядов. Последний, рассматривая массивные известняки как различные фации берегового рифа, писал: «Риф сложен караваеобразными колониями кораллов, в промежутках между которыми располагались толстостенные брюхоногие (столь характерные церинеи, причудливо изогнутые дицераты), достигающие крупных размеров теребратулы, многогицелевые морские ежи» (В. Ф. Пчелинцев 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 слоистая, быстро выполняющаяся серия известняков. Считая верхнеюорские известняки одиородными и состоящими в основном из колониальных кораллов, водорослей и обломков других организмов, Н. Н. Карлоц (1953) подчеркивал их рифовое происхождение. «Совершенно очевидно, — пишет он, — что такие огромные массы одиородных неслойистых известняков могли отложиться лишь при нарастании барьера или скаймляющего рифа». В рецензии на эту статью А. Ф. Слудский (1954) справедливо критикует основания, послужившие автору для выводов о рифовом происхождении известняков крымской лайлы, по подчеркивает, что рифовое происхождение по крайней мере части верхнеюорских известняков в Крыму никем не отрицается.

Многолетнее и многократное изучение фауны из верхнеюорских 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. Борисяком (1903, 1904), Н. И. Каракашем (1902, 1903) и В. Я. Цебриковым (1897, 1903, 1904). Дальнейшую монографическую обработку фауны из описываемых пород производили Г. Ф. Вебер, В. Ф. Пчелиццев, А. С. Монсеев, А. С. Монсеев (1937) при составлении геологической карты Крымского полуострова на отдельных участках поясу расчленил верхнеюрские образования.

За последние годы в результате работ по составлению сводной геологической карты Крымского полуострова, которые проводили сотрудники Крымнефтегеоразведки 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 относительной плохой сохранностью и редкостью находок макрофауны, отсутствием на большей части площади руково-дящих для мезозоя цефалопод, мелководным характером и специфичностью фауны. На последнее указывал В. Ф. Пчелиццев, характеризуя крымскую геосинклиналь юрского времени как «полузамкнутый, обособленный, стоящий на стороне бассейн» (В. Ф. Пчелиццев и Н. Ф. Погребов, 1963). Он считал, что на верхнеюрскую эпоху в Крыму произошли только две значительные иммиграции фауны, совпадающие с началом верхнеюрской трансгрессии и с первой половиной титонского века (В. Ф. Пчелиццев, 1927, 1931). В остальное время фауна изменилась незначительно, так как условия ее обитания сохранялись примерно одинаковыми.

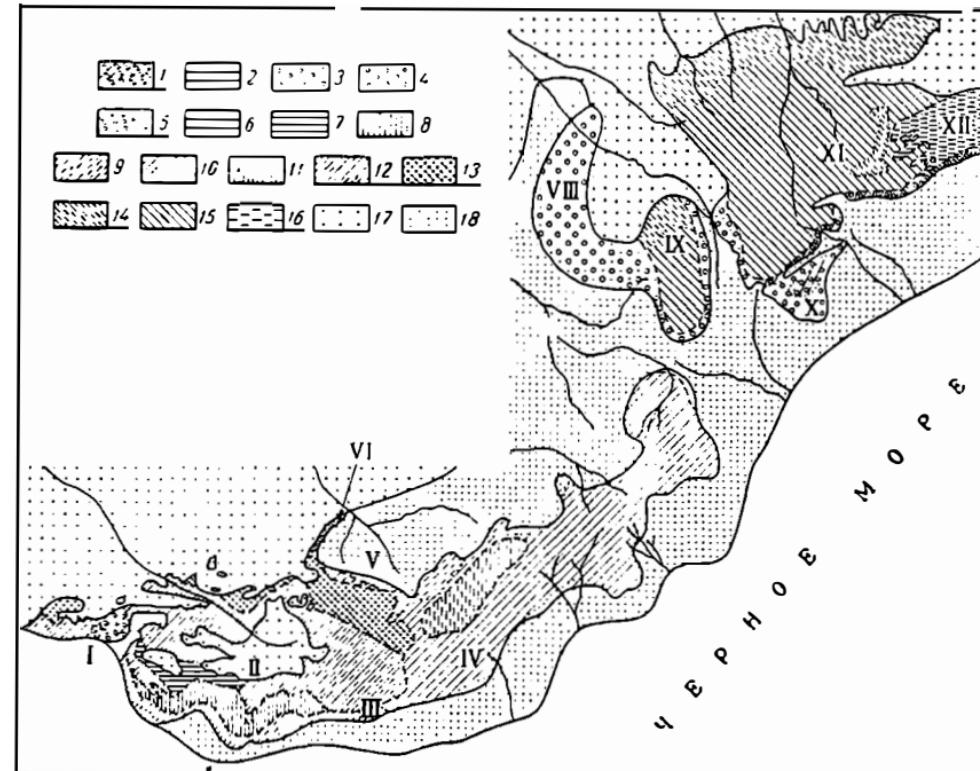
Дальнейшее изучение макрофауны современным методами едва ли поможет детализировать стратиграфическую схему верхнеюрских образований, тем более, что при этом возникнут неизбежные противоречия в определении возраста по разным группам фауны. Примером таких разногласий служат определение Н. К. Овчинником (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 носиметрически встречающиеся форамииниферы, 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 флишоподовые. Эти образования, соответствующие по возрасту оксфордскому, кимериджскому и титонскому ярусам верхней юры, носят название ялтинского комплекса; они резко отличаются от одновозрастных, преимущественно глинистых образований Восточного Крыма, которые могут быть объединены под названием восточно-крымского комплекса.

Выходы пород ялтинского 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 Узун-Алан (рис. 1). Прерывистость этой полосы вызвана попечечным поднятием, которое проявилось, по крайней мере, со среднеюрской эпохи и разделяет синклиниорий 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. Туна прослеживается резкий и быстрый фациальный переход карбонатных пород ялтинского 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 — демерджийские конгломераты; 5 — демерджийские конгломераты и известняки; 6 — азуская красноцветная толща; 7 — варнаутская флишоидная толща; 8 — хайтинская флишоидная толща; 9 — ялтинские массивные известняки; 10 — ялтинские слоистые известняки; 11 — ялтинские слоистые известняки с титонской фауной; 12 — байцарские известняки; 13 — кучкинские массивные известняки; 14 — карабийские слоистые известняки; 15 — восточно-крымский глинистый комплекс; 16 — нижненемловые отложения; 17 — нижне-среднеюрские отложения и отложения таврической серии. I—XIII — номера разрезов (разрезы VII и XIII расположены вне схемы).



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

Образование лийлинского комплекса со стратиграфическим, угловым и азимутальным несогласием ложатся на размытую поверхность среднеюрских пород или таврическую формацию. В основании комплекса, представленного преи-

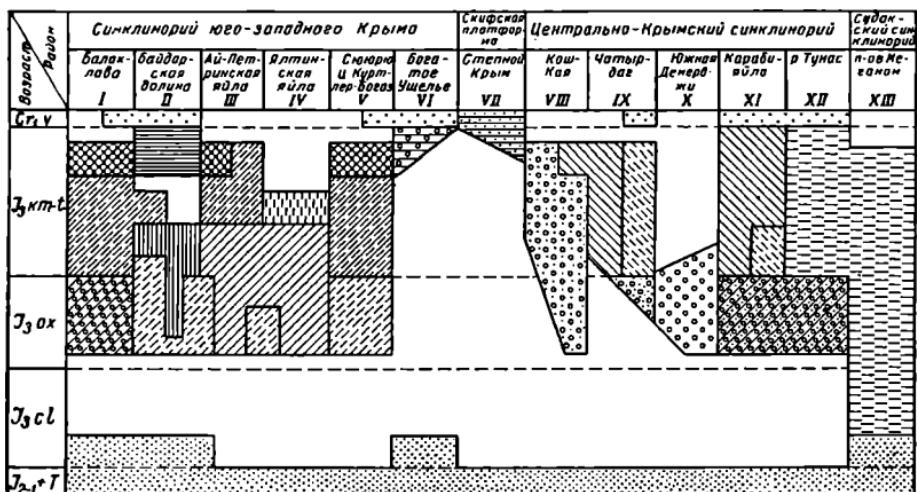


Рис. 2. Таблица возрастного положения толщ яйлинского комплекса.

Условные обозначения те же, что на рис. 1.

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

Резкая фаунистическая изменчивость верхнеюрских отложений и относительная выдержанность однотипных пород в вертикальном направлении не дают возможности выделять более мелкие подразделения местной стратиграфической схемы — свиты, которые должны прослеживаться на значительной площади, сохранив 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 скользящий характер. Такого рода подразделения следует считать литолого-стратиграфическим.

В яйлинском комплексе выделяются следующие толщи (рис. 2): балаклавские конгломераты — I₃ox -+ km; коккозские конгломераты — I₃t; байдацкие конгломераты — I₃ox + km + t; демерджинские конгломераты и известняки — I₃ox(+ km)*; ялтинские известняки — I₃ox + km + t; кучинские известняки — I₃t; байдарские известняки + I₃km -+ t; карабийские известняки — I₃km + t; хайтическая флишоидная толща — I₃(ox + km)(-+ t); вартаутская флишоидная толща — I₃t. Карабийские и ялтинские известняки расщепляются на массивные и слоистые, что отражает условия их образования. Демерджинские конгломераты в одних случаях содержат массивы рифовых известняков и примыкающие к ним слоистые известняки, в других линзы 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 простирации 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.

СИКЛИОРИЙ ЮГО-ЗАПАДНОГО КРЫМА

Балаклавские конгломераты

На крайнем западе в Балаклавском районе ины верхнеюрских отложений представлены толщей балаклавских конгломератов, которые вверх постепенно сменяются байдарскими известняками или трансгрессивно, по резко первопой границе перекрываются отложениями нижнего мела (рис. 2; разрез 1). Отдельные небольшие выходы балаклавских конгломератов отмечаются в поле развития нижнемеловых пород. Залегание толщи на нижнекелловейских глинах с сидеритами, размыт 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 цессортированными конгломератами с редкими липзовидными прослоями и глыбами скрытокристаллических или дегритусовых известняков с редкой галькой. Конгломераты состоят из очень разнообразной по составу и размерам гальки, гравийных и крупночесчальных зерен, сцементированных известниково-алевритистым веществом, занимающим в породе явно подчиненное место. Галька преимущественно песчаная, реже встречаются известняки, граниты, сидериты, аргиллиты, гравелиты, туфиты. Галька обычно в толще не ориентирована, средний диаметр обломков 5–10 см. Прослои известняков наиболее часто встречаются в средней части толщи. Для нижней части характерны глыбы до 3,5 м в поперечнике, состоящие из дегритусовых или органогенно-обломочных известняков или известковых брекчий, иногда имеющие состав и облик биогермов. Здесь же развиты липзовидные тонкие прослои пестроокрашенных песчанистых глин с мелкими кусочками угле и пластинками гипса. В окраске толщи преобладают красно-бурые или серо-бурые тона. Переход в красноцветные байдарские известняки происходит за счет постепенного понижения слоистости, все большего количества карбонатной примеси и исчезновения крупнообломочного материала. Эта смена в отдельных районах отмечается не только вверх по разрезу, но и по простирацию. Максимальная мощность толщи конгломератов 200 м. Возраст ее определяется как оксфордский в связи с нахождением переотложенных «луизитаских» гастропод и с переходом

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

по простирации в восточном направлении в массивные известняки ялтинской толщи с фауной лузитана. 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 нижнюю часть яйлинского комплекса, а на востоке слагает весь его разрез и не поддается дальнейшему лого-стратиграфическому расчленению (рис. 2; разрезы 4, 5).

Ялтинские известняки можно четко подразделить на массивные и слоистые, сменяющие друг друга по простирации. 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 песчанистых известняков расположены в самых пизах толщи.

Везде, где вскрыта подошва толщи ялтинских известняков, она имеет трансгрессивный характер. Поверхность контакта неровная, волнистая, резкая. Верхняя граница на западе, где покрывающими отложениями служат глины хайтинской толщи, выражена четко. К востоку от перевала Мердвенъ 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 базальпая 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 пиритизированные лиловато-серые известняки, переслаивающиеся с песчанистыми глинями (бухта Ялспи), или песчанистые моргели и глины темно-серого цвета с углистыми остатками (Байдарский перевал, Г. А. Лычагин — 1948), или песчанистые и глинистые, часто битуминозные известняки, шнурда оолитообразной структуры (Айпетринская яйла, по П. А. Шильчикову, 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 передко из оолитовых известняков. На северном склоне Бабуган-яйлы и на отдельных участках Чатырдагских склонов в основании ялтинских известняков прослеживаются разногалечные конгломераты, частично замещающиеся гравелитами и песчаниками и выделенные еще А. С. Монсеевым (1930) под названием байраклиских.

Массивные ялтинские известняки образуют выступы исправленной холмовидной или гребневидной формы, резко выделяющиеся среди примыкающих к ним слоистых пород. Массивы песчанистых известняков вытянуты в виде цепочек вдоль северного и южного края яйлинского плато, причем северная цепь кулкообразно сдвигнута к востоку (на западе полоса продолжается, возможно, под покровом более молодых отложений). Известняки очень разнообразны по структуре — скрытокристаллические, оргаогенно-обломочные, дегритусовые, кристаллические, брекчевые. 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 мелкосуггестивный известняк, иногда полностью слагающий породу.

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

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

Большую часть ялтинских известняков составляют слоистые карбонатно-глинистые породы, которые как бы вмещают массивы песчаноистых 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 песчанистые известняки чередуются, образуя прослои небольшой мощности, которые прослеживаются на небольшое расстояние, 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 линии, районы (плато и южный склон Ай-Петринской яйлы), где преобладают грубослоистые светлоокрашенные скрытокристаллические известняки, которые при микроскопическом изучении определяются как органогенные-обломочные или деструктурные. На Чинкинской и Бабуган-яйле весь верхнеюрский разрез состоит из тонко и четко слоистых серых псиломорфных часто глинистых известняков; в виде единичных прослоев небольшой мощности, по почти повсеместно и по всему разрезу развиты песчанистые известняки и более редкие известняковые брекции 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 уплотнены современной эрозией) превышает 3500 м.

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

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

Возраст разных частей ялтинских известняков определяется как оксфордский, киммериджский или титонский. Еще работами А. А. Борисяка (1903, 1904), К. К. Фохта (1911, 1912, 1913), И. И. Каракапа (1902, 1903), А. С. Мопесесва (1930, 1934), В. Ф. Пчелищева (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 киммериджские формы.

Ялтинские известняки фигурировали в работах И. И. Каракапа (1902), М. В. Муратова (1949) и других как яйлинские или для западной части территории их распространения были выделены В. Ф. Пчелищевым как яйлинские серии, причем в них включались и байдарские, и ялтинские известняки. Позже М. В. Чуринов 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 лузитапского подъяруса оксфордского яруса. Исключение представляют самые юго-восточные районы развития толщи, где фауна в базальном горизонте ялтинских известняков и в основании демерджинских конгломератов — вероятном их аналоге в Центральном Крыму — не собрана и где трансгрессия, судя по большим мощностям, могла начаться несколько раньше.

Четко определяются титонский возраст слоистых известняков, слагающих северный склон и часть плато Ялтинской и Айнетрипской яйлы. На других участках развития толщи собрана фауна, которая относится к оксфордскому, киммериджскому или титонскому ярусам, в связи с чем возрастной объем ялтинских известняков определяется этими тремя ярусами.

Хайтинская флишоидная толща

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

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

Количество прослоев известково-терригенных пород в глыбах не постоянно. В центральной и восточной частях площади ее распространения хайтинская толща почти полностью слагается глинами. Но ближе к подстилающим или покрывающим известнякам, а также к западу, где она постепенно полностью выклинивается и ялтинский комплекс слагается балаклавскими конгломератами и байдарскими известняками, в толще значительно увеличивается количество прослоев обломочных известняков, обычно спречево-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 атихи, белемниты и реже пелепиды из прослоев обломочных известняков.

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

В отличие от всех других отложений ялтинского комплекса, залегающих относительно спокойно и имеющих преимущественно северо-западное падение с углами 10—20—30°, глины и мергели описываемой толщи часто бывают сложно перемяты, складчаты, 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 хайтинских 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 крутое или обратное по сравнению с подстилающими и покрывающими породами залегание хайтинских глин, мелкие конседиментационные складчатые и разрывные нарушения и прочие характерные черты строения толщи. 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 и определения руководящей фауны из хайтинской толщи, 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 толщи белемниты, распространенные в титонских отложениях Европы. Несмотря на это, такие крупные эпизоды Крыма, как А. С. Монссеев (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, приведенного В. А. Шохиной (сборы автора), в отложениях хайтинской толщи могут быть выделены аналоги 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 толщи между оксфорд-кимериджскими рифовыми массивами и одновременно с ними — возраст хайтинской толщи 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 брекчевидными органогенно-обломочными известняками, а также крепко сцементированными, обычно тоже красными известняковыми брекчиями, слагает склоны и вершины окружающих Байдарскую долину возыненостей и протягивается вдоль Главной гряды Крымских гор на восток⁴ почти до горы Ат-Баш (см. рис. 2, разрезы 1, 3, 5).

Байдарские известняки подстилаются породами хайтинской флишопидной толщи, ялтинскими известняками или балаклавскими конгломератами. Контакт хайтинских глин с породами описываемой толщи имеет различный характер. Иногда наблюдается постепенный переход от типичных пород одной толщи к породам другой. Так, в верховых р. Черной в приконтактовой части развиты известняки, по составу и строению представляющие среднее между красноцветными породами байдарской толщи и обломочными известняками сиреневого цвета, характерными для хайтинской толщи. 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 Айпетрицкой яйлы незаметно и постепенно происходит полное замещение всей толщи байдарских известняков ялтинскими. Несогласие внутри известнякового комплекса, отмеченное И. В. Архиповым и Е. А. Успенской (1959) на южном склоне Айпетрицкой яйлы, или автор, или предыдущие исследователи не отмечали. Таким образом, граница между двумя известняковыми толщами проведена условно.

Кровля байдарских известняков представляет собой очень первую поверхность, на которой лежат глины варнаутской толщи или кучкинские известняки, относящиеся к титонскому ярусу, или различные горизонты пижемелот-

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

В толще байдарских известняков встречаются как слоистые, так и массивные породы, но массивные известняки не образуют таких монолитных единиц больших массивов, как в толще ялтинских известняков. Абсолютно преобладают в толще массивные известняки с обильными остатками рифостроительной и рифолюбивой фауны, которая передко сохраняет прижизненное положение, но чаще встречается в виде пересложенных обломков разной величины.

Массивные известняки, образуя участки до нескольких метров или десятков метров в поперечнике, по простиранию сменяются грубослоистыми органогенно-обломочными, дегритусовыми, органогенными известняками или известниками брекчиями. К отдельным участкам и прослоям приурочены скопления водорослевых желваков или опколитов. Количественное соотношение известниковых 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 красноцветным.

На восточном склоне Байдарской долины между селами Павловкой и Подгорным в средней части толщи появляется 150-м пачка перемежающихся четко-слоистых карбонатно-терригенных пород: конгломерато-брекчии 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 колониальных 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 красноцветных 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-слоистых светлоокрашенных известняков разной структуры — кучкинские известняки (см. рис. 2, разрезы 1, 3, 5). Кучкинские известняки с размытым перекрываются нижнемеловыми отложениями. Переход в нижележащие байдарские известняки постепенный. Возможна фациальное замещение нижних горизонтов описываемых известняков байдарскими. Для этой толщи характерны прослои опколитовых, оолитовых и оолитово-органогенно-обломочных известняков, среди которых часто встречаются прослои песчанистых известняков, а также гастроподовые известняки или устричные банки. 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 аналогично кучкинским известнякам положение в стратиграфической схеме занимают флишеподобные образования варшатской толщи.

Варнаутская флишоидная толща

Варнаутская флишоидная толща является самым верхним членом верхне-юрского разреза. Она выстилает дно Варнаутской и на большом участке Байдарской долины и слагает северо-западный склон хребта Кокия-бели. (см. рис. 2, разрез 2).

Под породами варнаутской толщи залегают хайтийская флишоидная толща или байдарские известняки. Варнаутская и хайтийская 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 валанжинские глины с фауной, сходные с нижележащими глинями варнаутской толщи и постепенно сменяющиеся.

Варнаутская толща представлена флишеподобным чередованием гравелитов, полимиктовых известковистых разнозернистых песчаников и преобладающих в толще известковистых глин. Песчаники и гравелиты замещаются в отдельных районах обломочными темноокрашенными известняками или мергелями, на крою и подошве которых развиты пероглифы. Встречаются кара-васобразные 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. Крымгольц (1947). Г. А. Лычагин (1948) выделял их как верхнетитонский флиш и сопоставлял с песчанистыми кучинскими известняками на восточной окраине Байдарской долины. И. В. Архипов и другие (1959) описывали обе флишоидные толщи совместно в составе кимрийско-титонских отложений.

Собранные из этой толщи фауна и согласный контакт с зеленоватыми глинами, включающими фауну валанжинского 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 валанжинского яруса, с одной стороны, и для оксфордского, с другой.

Коккозские конгломераты

Коккозские конгломераты выходят вдоль левого берега р. Бельбек, про-слеживаясь в виде узкой полосы в основании второй гряды Крымских гор на протяжении нескольких километров (см. рис. 2, разрез 6). В южном направлении они контактируют по Сауткашскому разлому с верхними горизонтами байдарских слоистых песчанистых известняков с кварцевой галькой. Красно-цветные конгломераты и песчаники толщи ложатся на размытую поверхность среднеюрских глин и песчаников, а вверх по разрезу постепенно сменяются нижними горизонтами нижнемеловых отложений — песчаниками нижнего валанжина, 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. Борислик (1904) не давал точного определения возраста толщи, называя ее «переходной к мелу». А. С. Моисеев (1930) пришел к заключению о верхнититонском 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 верхнититонской. Из органических остатков найдены только титонские, возможно, пересложенные аммониты на горе Каратых (В. И. Цебриков, 1891, и Г. Ф. Вебер, 1914, 1925).

По литологии коккозские конгломераты очень напоминают байраклийские, но отсутствие возможности проследить соотношение с другими конгломератовыми толщами яйлинского комплекса затрудняет точное их сопоставление.

ЦЕНТРАЛЬНО-КРЫМСКИЙ СИНКЛИНОРИЙ

Байраклийские конгломераты

Под названием байраклийских 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). Байраклийские конгломераты на этой площади ложатся на выровненную поверхность сложноскладчатых пород таврического комплекса и перекрываются карабийскими известняками или пижемеловыми глинами, причем последние заполняют глубокую котловину, выработанную в байраклийских 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 слагающегося 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 толщи красно-бурый. Вертикальная мощность толщи 100—200 м, истинная мощность не выяснена.

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

На юго-западе вероятным аналогом шайки части рассматриваемой толщи является базальный горизонт ялтинских известняков, об оксфордском возрасте которых говорилось выше. В юго-восточном направлении они замещаются демерджинскими известняками и конгломератами, которые также относятся к оксфордскому ярусу и отличаются от байраклийских наличием среди них органогенных известняков. С другой стороны, в 15 км к северо-востоку от крайних северных выходов байраклийских 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 байраклийской 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 (палеоплиоцен) отложениях Англии. Большинство исследователей определяют его как титон-валанжинский.

Таким образом, байраклийская конгломератовая толща распространена в основании яйлинского комплекса почти посеместно в западной части Центрального Крыма, но ее возраст различен в разных районах. На юге, где на юго-западе толщи ложатся яйлинские известняки или они замещаются демерджинскими известняками, байраклийские конгломераты относятся к оксфорду. На севере байраклийские 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. Моисеев и др. (1930) отделяли оксфордские конгломераты, развитые в основании Чатырдагского плато и представляющие «продолжение весьма мощного горизонта конгломератов Восточного Крыма», от верхнетитонских — нижнемеловых конгломератов более северных районов. М. В. Муратов (1949), принимая во внимание перекрытие конгломератов массивными известняками с киммеридж-титонской фауной, считал, что «они в нижней части своей соответствуют лузитанским отложениям и частично более высоким горизонтам верхней юры». И. В. Архипов и Е. А. Успенская выделяют две толщи конгломератов, соответствующих байраклийской толще. Одна из них относится к оксфорду, другая трансгрессивно залегающая на оксфордской — к киммеридж-титону. В условиях плохой обнаженности и наличия местных разрывов, 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-валанжина на севере.

Демерджинские известняки и конгломераты

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

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

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

В массивных известняках и окружающих их слоистых породах заключена многочисленная рифолюбивая и рифостроительная фауна.

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

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

Карабийские известняки

Демерджицкая и байраклианская 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). Покрытия 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 слоистыми 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 упщажена эрозионными процессами. По северной границе распространения толщи контакт с нижнекемоловыми породами выражен также различно. Если в основании мелового разреза развиты нижневаланжинские известняки (реки Бештерек, Зуя, Бурульча), совершившо аналогичные верхним горизонтам карабийских известняков, провести четкую границу между ними не удается. Таким образом, нижневаланжинские известняки нужно рассматривать совместно с карабийскими и включать в карабийскую толщу лийского комплекса. Породы же среднего валанжина, с размытом 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 нижнего мела лежат на резко расщепленной поверхности массивных карабийских известняков с явным несогласием.

На яйлах Центрального Крыма среди наиболее типичных светлоокрашенных слоистых 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 дегритусовыми разностями серых, желтых, кремовых тонов. В верхней части толщи известняки становятся более разнообразными, четкослоистыми, иногда содержат небольшие коралловые биогермы.

Красноцветные и нестроичные 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 диститусовых. Они образуют рифовые массивы.

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

Первым геологом, подробно изучавшим известняки Караби-яйлы, был В. М. Цебриков (1902—1904), который отмечал, что «ископаемые указывают на присутствие в этой области неокомских, титонских и более древних горизонтов». Фауна брахиопод, гастронод, кораллов, морских ежей и пр. из карабийской толщи, изученная при дальнейших исследованиях В. Ф. Челлиниевым, А. С. Монсеевым, В. И. Яворским, Г. Ф. Вебер, В. М. Макридиным 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 гастронодам и пелагиоподам возраст самых верхних горизонтов толщи карабийских известняков. Еще В. Ф. Челлиниев и Г. Ф. Вебер (1947) собрали из нижних горизонтов известняков на западном склоне Долгоруковской яйлы обильную лузитанскую фауну. Эти образования, которые можно было бы отнести к демерджинским известнякам, нельзя отнести от кимеридж-титонских отложений.

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

В заключение следует еще раз подчеркнуть способование верхнеюрских отложений и юго-западом и Центральному Крыму, составленных в целом типичный рифовый комплекс, т. е. рифовые образования с примыкающими к ним породами. Образование рифового комплекса в свою очередь фаинально замещаются карбонатным флишем по направлению к геосинклинальным частям бассейна и мелководными субплатформенными отложениями в сторону ограничивающей их платформы.

Такая закономерность в распределении фаций наблюдается во многих районах средиземноморской альпийской геосинклинальной области и, по-видимому, характерна для нее. Способением взаимоотношений различных литологических подразделений внутри рифового комплекса вызван методически любой 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. БМОИИ, отд. геол., № 3, 1958.
2. Архипов И. В. Кимеридж-титонский флиш и условия его образования. Изв. учеб. зав., геол. и разн., № 6, 1958.
3. Борисов 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. XIV, № 2; 1925.
5. Вебер Г. Ф. Меловые и юрские морские ежи Крыма. Труды ВГРО, вып. 312, 1934.
6. Головинский Н. А. Результаты геологических изысканий и разведок на исконный 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 Н. 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 яйлы. ДАН, т. ХСI, № 6, 1953.
10. Монсесов А. С. К геодинамике юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Материалы по общей и прикладной геол., вып. 8, 1930.
11. Монсесов А. С. Брахиоподы юрских отложений Крыма и Кавказа. Труды ВГРО, вып. 203, 1931.
12. Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области юга европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, т. II, 1949.
13. Овчинин И. К. Стратиграфия и фауна аммонитов верхнекорских отложений юго-западного Крыма. Вестник ЛГУ, № 6, 1956.
14. Челнин В. Ф. Юрские брюхоногие южного берега Крыма. Труды Никитир. общ-ва естествоисп., т. 39, вып. 4, 1924.
15. Челнин В. Ф. Брюхоногие верхней юры и нижнего мела Крыма. 1931.
16. Фокт К. К. Отчеты Геологического комитета за 1910, 1911, 1912 гг. Изв. 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.
-