

М. В. Муратов

Краткий
 очерк
 геологического
 строения
 Крымского
 полуострова

Г. Н.
Муратов

М. В. МУРАТОВ

КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО ГЕОЛОГИИ И ОХРАНЕ НЕДР
МОСКВА 1960

Редактор Д. С. СОКОЛОВ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Геология Крымского полуострова представляет большой интерес главным образом из-за весьма сложного строения горного Крыма. Она привлекает внимание широкого круга геологов, туристов и экскурсантов, ежегодно посещающих различные уголки полуострова.

Изучая геологию Крыма, легко составить представление о разнообразных геологических явлениях, об особенностях процессов развития рельефа горной страны и о ее геологической истории.

Учебная практика студентов многих геологических факультетов и институтов по методике полевых геологических исследований и составлению геологической карты проходит в Крыму, в окрестностях Бахчисарая. Этот район с 1934 г., когда здесь впервые проходили практику студенты МГРИ, стал настоящей естественной лабораторией для обучения геологов.

Широкое развитие геологоразведочных и исследовательских работ в Крыму, как и во всей нашей стране за последние годы, привело к тому, что накопилось очень много новых данных по различным сторонам геологии Крыма. В значительной части они опубликованы в многочисленных статьях и сборниках. Вместе с тем краткого обобщающего очерка геологии Крыма нет, да собственно и не было, если не считать работ А. С. Моисеева и автора, которые в значительной степени устарели и, кроме того, были более узкими, касались только стратиграфии и текстоники.

Задача предлагаемого очерка — познакомить всякого приступающего к изучению геологии Крыма с основными чертами его строения и истории развития, как они рисуются на основе исследований последних лет. В очерке использована литература, опубликованная до середины 1959 г. Большое внимание уделено новейшей геологической истории Крыма в связи с историей Черноморского бассейна и развитием рельефа Крыма, т. е. вопросам, которые интересуют не только геологов, но и лиц близких специальностей — географов, зоологов, ботаников, археологов, почвоведов и других изучающих природу Крыма. В очерк

включена также и глава, посвященная истории развития современного растительного и животного мира.

Геологическое строение Крыма весьма разнообразно. Многие черты геологии Крыма сейчас хорошо выяснены, но имеется еще и целый ряд неясных и неизученных вопросов, поэтому настоящий очерк может служить лишь общим введением в изучение его геологии.

Очерк сопровождается кратким геологическим путеводителем по нескольким наиболее обычным маршрутам.

Автор выражает искреннюю признательность И. В. Архипову, Е. А. Успенской, В. М. Цейслеру за оказанную помощь в подборе иллюстраций и ценные замечания по ряду разделов и Д. С. Соколову, взявшему на себя труд редактирования работы.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЛЬЕФА КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Крымский полуостров по своему рельефу резко подразделяется на две неравные части: равнинную, или степную — северную, занимающую $\frac{4}{5}$ его территории, и горную — южную. В административном отношении Крымский полуостров относится к Крымской области УССР. Общая площадь Крыма составляет в целом 25 900 км². Протяженность полуострова с запада на восток 320 км, с севера на юг 200 км.

Степная часть представляет на севере совершенно плоскую равнину, южнее — слегка всхолмленную, с высотами, постепенно поднимающимися по направлению к предгорьям. В ее пределах несколько более приподнятой является пологая возвышенность, начинающаяся невысокой грядой на Тарханкутском полуострове на западе и переходящая к востоку в обширное плато, постепенно сливающееся с окружающей его равниной. Приподняты также многочисленные невысокие и длинные гряды на Керченском полуострове.

С севера равнинный Крым соединяется с материком узким Перекопским перешейком, а на всем остальном протяжении окружен Черным и Азовским морями и заливом Сиваш («Гнилое море»). Последний представляет собой почти изолированный обширный залив Азовского моря с весьма извилистой конфигурацией берегов и многочисленными бухтами, мысами и островами; он разделяется на две части: северную, омывающую северные берега Крыма, и восточную, тянущуюся вдоль северо-восточного его побережья. Обе части разделены Чонгарским полуостровом, через который проходит железная дорога, соединяющая Крым с материком. Эта дорога пересекает затем южнее участок Сиваша по дамбе. Восточный Сиваш соединяется с Азовским морем узким проливом близ Геническа, а на всем остальном протяжении отделен от него узкой и длинной (более 100 км) Арабатской стрелкой с известной проходящей по ней старинной гужевой дорогой из Керчи на Украину.

Крымский горный хребет вытянут вдоль Южного берега Крыма в виде пологой, протягивающейся почти на 100 км дуги.

Западный конец этой дуги выходит к морю в районе Балаклавы и мыса Айя, а восточный между мысом Ильи и мысом Киник-Атлама (близ Феодосии).

Крымские горы обычно подразделяются на три гряды. Первая из них, Главная гряда, самая южная, имеет высоту до 1200—1500 м (наибольшие вершины Роман-Кош — 1543 м и Чатыр-Даг — 1525 м). Она состоит из ряда столовых вершин — нагорий, или, как их называют, «яйл», и системы коротких небольших горных хребтов. Вторая, Предгорная гряда, значительно более низкая (до 600—750 м над уровнем моря), протягивается примерно параллельно первой, на некотором расстоянии от нее. Третья, еще более низкая, Внешняя гряда, не всюду хорошо орографически выражена, высота ее до 250 м. Эта гряда вытянута вдоль Предгорной, разделяя собой равнинный и горный Крым. Северные склоны этой гряды незаметно сливаются с равнинным Крымом (рис.1).

Главная гряда возвышается над Южным берегом Крыма почти отвесными высокими известняковыми стенами. Поверхность нагорий представляет собой всхолмленное плато, над которым поднимаются отдельные небольшие вершины. Они, как и вся поверхность крымских нагорий, обычно безлесны и покрыты травяным покровом. Лишь склоны Главной гряды и отдельные прорезающие их ущелья и овраги поросли густым дубовым и буковым лесом; вдоль Южного берега местами имеется прекрасный сосновый бор, а внизу в некоторых участках — своеобразный лес из древовидных можжевельников.

Главная гряда в юго-западной части Крыма состоит из соединенных между собой плато Ай-Петринской, Никитской и наиболее высокой Бабуган-яйлы. Более восточную часть гряды образует Палат-гора, или Чатыр-Даг, и далее очень широкие, постепенно понижающиеся к северу нагорья Демерджи, Долгоруковской и Караби-яйлы. Самая восточная часть Главной гряды более лесиста и сильнее расчленена. Она состоит из ряда отдельных высоких хребтов и гребней, разделенных глубокими долинами.

У подножия Главной гряды тянется узкая прибрежная полоса «Южного берега Крыма», закрытого от действия северных ветров. В своей большей юго-западной части Южный берег славится мягким и влажным климатом, позволяющим существовать субтропической вечнозеленой растительности. Здесь расположены почти все главнейшие курорты Крыма.

К северу Главную гряду от Предгорной отделяет довольно широкая, сильно всхолмленная полоса, расчлененная густой сетью речек и оврагов. Она отличается нестройным характером рельефа и сравнительно небольшими высотами.

Промежуточную полосу ограничивают крутые, обращенные к югу обрывы Предгорной гряды, противоположные склоны которой полого поникаются к северу. Предгорная гряда по своему

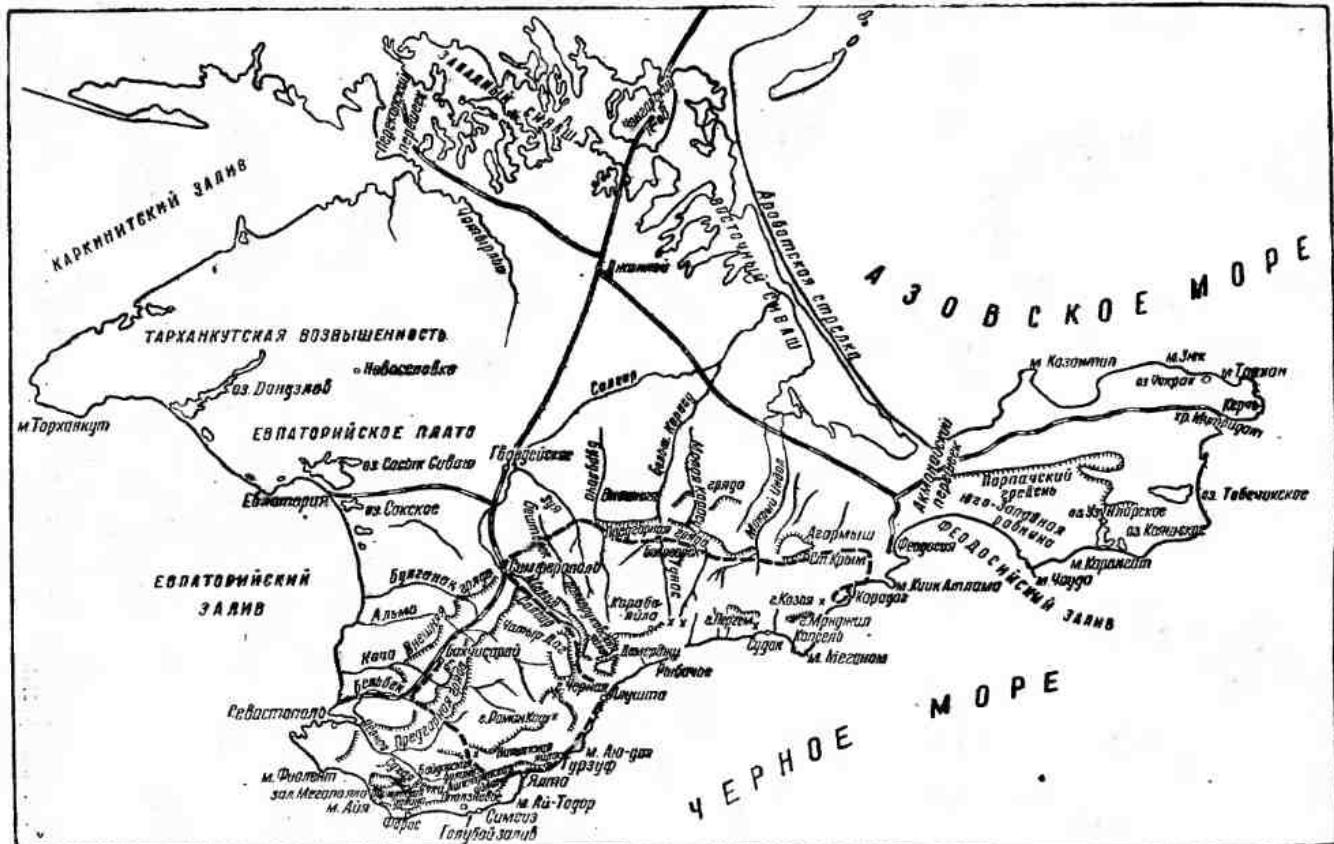


Рис. 1. Обзорная карта Крымского полуострова. Пунктир—линии маршрутов, которые описаны в конце книги в геологическом путеводителе для экскурсий по Крыму.

строению представляет систему куэст¹. Ее южные обрывы обязаны своим происхождением размыву. Пологие северные склоны являются в то же время поверхностями (кровлей) слагающих ее слоев.

Предгорную гряду отделяет от Внешней в местах, где последняя достаточно хорошо выражена, асимметричное продольное понижение. По этому понижению, на участке, расположенному между Симферополем и р. Бельбек, проходит железная дорога в Севастополь.

Наиболее крупные реки горного Крыма берут начало в склонах Главной гряды и затем пересекают поперек предгорные гряды, выходя в степь. Среди них наиболее длинная р. Салгир, на которой стоит г. Симферополь. Значительны также ее правые притоки — Большая Карасу и Малая Карасу, пересекающие Предгорную гряду в районе Белогорска. Река Салгир и протекающая восточнее р. Индол впадают в Восточный Сиваш. Реки юго-западной части горного Крыма, прорезающие Предгорную и Внешнюю гряды между Симферополем и Севастополем, — Альма, Кача и Бельбек — впадают в Черное море (Евпаторийский залив).

Все реки обычно очень немноговодны, а их притоки часто пересыхают летом. Реки имеют характер типичных южных горных речек, быстро наполняющихся после дождей и почти пересыхающих в сухие периоды. Иногда после сильных ливней в горах они на короткое время превращаются в бурные и мутные потоки. Короткие реки южного склона Главной гряды отличаются крутым уклоном русла и при разливах имеют вид бешеных потоков. В степном Крыму реки и балки имеют более спокойный характер и обычно совершенно пересыхают летом.

В береговой полосе равнинного Крыма очень многочисленны озера, в большинстве соляные. В летнее время они пересыхают, и соль в виде белого как снег покрова садится на дно. Почти все озера располагаются поблизости от берега моря, будучи отделены от него лишь сравнительно неширокой перемычкой — «пересыпью». Близость их к морю не случайна — озера являются залитыми морем устьевыми частями балок и рек, отделившимися затем от него сначала косой, а потом сплошной пересыпью. Образование заливов в устьях балок произошло в результате изменений уровня Черного моря.

Керченский полуостров отделен от горного Крыма сравнительно узким Акмонайским перешейком и представляет по рельефу всхолмленную степь. Возвышенности здесь образуют чрезвычайно характерные, сравнительно узкие гряды и отдельные гребни. Расположение их и находящихся между ними пониже-

¹ Куэсты — это асимметричные гряды, гребни которых сложены крепким, устойчивым против размыва слоем, залегающим наклонно и образующим пологий склон куэсты.

ний теснейшим образом связано с тектоникой полуострова. Наиболее выдержаным из этого ряда гребней является Парпачский, вытянутый сначала широтно, а затем отклоняющийся к юго-востоку, к берегу Черного моря. Он отделяет так называемую юго-западную равнину от остальной части полуострова.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Горный Крым относится к зоне молодой третичной складчатости или иначе — к альпийской геосинклинальной области, которая широким поясом протягивается через всю Южную Европу и Азию. Горный Крым вместе с Керченским полуостровом представляет одно из окраинных больших антиклинальных поднятий — антиклиниориев, которые вытянуты вдоль границы геосинклинальной области с ограничивающей ее с севера платформой. Подобными же антиклинальными поднятиями являются Большой Кавказ, Балканский хребет, Восточные Карпаты и др.

Равнинный Крым относится к своеобразной платформенной области, отделяющей альпийские сооружения от докембрийской Русской платформы. Отличием ее от последней является более молодой (палеозойский) складчатый фундамент этой области. В пределах равнинного Крыма этот фундамент находится очень глубоко, а покрывающие его мезозойские и кайнозойские отложения образуют две системы пологих впадин, разделенных валообразным Тарханкутским поднятием, вытянутым широтно-вдоль одноименного полуострова. Сходное строение имеет степной Северный Кавказ и западное побережье Черного моря, включающее возвышенность Добруджи и Нижне-Дунайскую низменность. Таким образом, равнинный Крым относится к области платформы с палеозойским складчатым основанием, именуемой Скифской, протягивающейся с юга вдоль края древней Русской платформы.

В строении центральных частей поднятия горного Крыма принимают участие отложения триасовой и юрской системы, а также нижнемеловые. Среди них можно выделить четыре толщи пород, различающихся по составу, возрасту и условиям залегания. Самой древней является толща чередующихся слоев глинистых пород и песчаников, получившая название таврической серии. Она относится к верхнему триасу и нижней юре. Второй является толща глинисто-песчаных и вулканических пород средней юры; третьей — толща верхнеюрских известняков, глинистых пород и конгломератов; четвертой — глины, песчаники и известняки нижнего мела.

Все эти породы принимают участие в строении целого ряда крупных складчатых структур — антиклинальных поднятий или антиклиниориев и синклинальных структур — синклиниориев. В яд-

рах антиклиниориев выходят самые древние породы таврической серии, а синклинальные структуры заполнены верхнеюрскими и нижнемеловыми отложениями.

Центральное место среди этих структур занимает большой Качинский антиклиниорий на северном склоне Главной гряды, а на Южном берегу — Леменско-Ялтинское и Туакское антиклинальные поднятия. Последнее в восточной части сменяется Судакско-Карадагской системой складок. Эти поднятия разделены двумя крупными синклинальными прогибами — юго-западного Крыма и восточного Крыма.

В строении северных склонов и предгорий Крымских гор, а также Керченского полуострова и степного Крыма участвуют нижнемеловые, верхнемеловые, палеогеновые (нижнетретичные) и неогеновые (верхнетретичные) отложения. Последние играют главную роль в строении поверхностных частей степного Крыма и Керченского полуострова. Четвертичные отложения широко развиты как в степной, так и в горной частях Крыма.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИСТОРИИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КРЫМА

В истории изучения геологии Крыма можно наметить три крупных периода, совпадающих с определенными этапами развития геологической науки.

Первый период охватывает время от начала геологических наблюдений в Крыму, произведенных известными русскими путешественниками XVIII в. Василием Зуевым и С. П. Палласом, до второй половины XIX в. Это был период отдельных путешествий русских, а также иностранных исследователей, описывавших свои наблюдения, собиравших коллекции горных пород и окаменелостей и устанавливавших на основе изучения последних возраст вмещающих их отложений. Попутно описывались и условия залегания горных пород.

Еще Паллас высказал мнение, что южная часть Крымских гор могла погрузиться в пучину Черного моря. Хюо и Дюбуа де Монперэ, путешествовавшие по Крыму в 30—40-х годах прошлого столетия, отмечали многочисленные дислокации горных пород, особенно на Южном берегу. Они были представителями школы плутонистов и видели в Крыму повсюду результаты действия магматических масс, приподнимавших осадочные породы. Тогда же Дюбуа де Монперэ более или менее правильно были выделены нижняя, средняя и верхняя юра, меловая система (которую он разделил на двенадцать ярусов) и третичные отложения. Целый ряд важных для стратиграфии Крыма фактов был установлен работами Р. А. Пренделя, К. А. Милашевича, А. А. Штукенберга, Э. Фавра, Г. Д. Романовского и Н. А. Головкинского.

В. Д. Соколовым впервые точно установлен экскордский возраст известняков района Судака и кратко охарактеризованы складки в юрских отложений этого же района. Н. А. Головинским впервые описаны резкие фациальные изменения среди юрских отложений и замещение глинистых пород конгломератами и известняками в окрестностях Балаклавы. И. Ф. Леваковским высказано мнение о складчатом строении Крымских гор. Г. Абихом дайны первые представления о строении Керченского полуострова, а Г. Д. Романовским в 60-х годах в связи с проектировавшимся глубоким бурением на воду в степном Крыму установлены основные черты его геологического строения.

Второй период — с конца XIX в. до Октябрьской революции — был периодом дальнейшего уточнения стратиграфии Крыма, изучения петрографии изверженных пород и тектоники. Особенно большую роль играют работы Н. И. Андрусова по стратиграфии неогеновых отложений Керченского полуострова, где им были установлены многие важнейшие подразделения неогена и сделаны замечательные выводы об условиях образования неогеновых осадков. А. Е. Лагорио были изучены интрузивные породы Крыма и вулканические толщи Карадага. К. К. Фохтом была намечена стратиграфия нижне- и верхнетретичных отложений предгорного Крыма и выяснено наличие системы складок на Тарханкутском полуострове. А. Ф. Слудским, О. К. Ланге и Г. Ф. Мирчинком была уточнена стратиграфия верхнемеловых и палеогеновых отложений.

Большое значение имели работы по десятиверстной геологической съемке Крыма, организованной Геологическим комитетом и проводившейся с 1899 по 1912 г. К. К. Фохтом, А. А. Борисяком, В. М. Цебриковым, Н. А. Каракашем и другими. Ими был уточнен возраст верхнеюрских и среднеюрских отложений, а Н. А. Каракашем при этом детально разработана стратиграфия нижнего мела юго-западной части Крыма и опубликована монография, посвященная этим отложениям.

К. К. Фохт установил, что горный Крым имеет в основном складчатое строение. Он выявил наличие древнего антиклинального поднятия к юго-востоку от Симферополя, которое назвал «Мезотаврическим кряжем», образовавшимся к началу верхней юры. Сбросам в Крыму К. К. Фохт придавал второстепенную роль, считая, что они лишь осложняют складчатые в основе структуры, сопровождающиеся кое-где шарриажами. Наоборот, А. А. Борисяк приписывал весьма существенную роль в формировании структуры горного Крыма явлениям разломов и, в частности, крупным сдвигам, рассекающим, по его мнению, общее сводообразное поднятие горного Крыма от Балаклавы до Феодосии на ряд отдельных перемещенных глыб. Этот вывод для восточной части горного Крыма вполне подтвердился последующими работами, которые не опровергли и общего представления о складчатом строении горного Крыма.

К. К. Фохт, А. А. Борисяк и другие участники геологической съемки Крыма составили его первую геологическую карту, но не дали, за исключением самых общих выводов, характеристики его тектоники и истории развития. Лишь Н. И. Андрусов составил подробное описание тектоники Керченского полуострова.

Последний период изучения Крыма связан с развитием более детальных геологических исследований, покрывших всю площадь Крыма за годы после Октябрьской революции. Эти работы, производившиеся А. С. Моисеевым, Д. В. Соколовым, С. Н. Михайловским, Г. Ф. Вебер, В. В. Меннером, В. Ф. Пчелинцевым, Г. Я. Крымгольцем, Г. А. Лычагиным, В. В. Полоповым и многими другими, в том числе автором настоящей книги, а также многочисленные разведочные и гидрогеологические работы, выполненные за годы перед Великой Отечественной войной и после ее окончания, дают тот фактический материал по стратиграфии и тектонике Крыма, на котором основываются современные представления о геологическом строении этого полуострова.

Результаты многих из этих исследований опубликованы и являются исходными для понимания геологии отдельных районов горного Крыма, его стратиграфии и тектоники. В частности, таковыми являются крупные работы А. С. Моисеева и В. Ф. Пчелинцева, а также небольшие, но содержательные статьи А. Д. Архангельского, Д. В. Соколова, Д. П. Стремоухова, С. Н. Михайловского и другие работы. Характеристика тектоники Керченского полуострова дана А. Д. Архангельским, А. А. Блохиным, В. В. Меннером, М. И. Соколовым и К. Р. Чепиковым. Многими геологами были сделаны и попытки обобщения геологических данных по значительным участкам Крыма. Следует при этом иметь в виду, что исследователи начали описываемого периода, в соответствии с господствовавшими в 20-х годах в геологии представлениями о большой роли крупных горизонтальных перемещений в земной коре, отводили этим перемещениям значительное место и в горном Крыму. Так, Д. В. Соколов рисовал огромный надвиг титона на более молодые породы в восточном Крыму. А. С. Моисеев придавал горизонтальным перемещениям сильно преувеличенное значение. Чуть ли не все массивы верхнеюрских известняков Главной гряды он рисовал как перемещенные по колоссальным надвигам, в виде сдвинутых покровов. Не уделяя достаточной роли стратиграфическим несогласиям, он принимал их за тектонические. Преувеличенное значение в горном Крыму придавал он и крутым разломам, рисуя несуществующие многочисленные надвиговые чешуи.

Стратиграфия осадочных толщ, участвующих в строении Крымского полуострова, теперь обоснована огромным палеонтологическим материалом.

Пермские и каменноугольные отложения Крыма детально описаны в работах О. Г. Туманской и А. Д. Миклухо-Маклая,

стратиграфия триаса — в работах А. С. Моисеева. В деле разработки стратиграфии нижней, средней и верхней юры основными являются работы А. С. Моисеева, В. Ф. Пчелинцева, Г. Я. Крымгольца, Д. В. Соколова и Д. П. Стремоухова. Среднеюрским вулканическим породам Карадага посвящены работы Ф. Ю. Левинсона-Лессинга и Е. Н. Дьяконовой-Савельевой. Г. Ф. Вебер, В. В. Друщицем и М. С. Эристави были внесены новые данные в схему строения нижнемеловых отложений, построенную Н. И. Каракашем, и разработана заново стратиграфия нижнего мела восточной части горного Крыма.

Г. Ф. Вебер, а также В. С. Малышевой, О. Ф. Нейман, Б. М. Келлеру, Д. П. Найдину и Н. И. Маслаковой принадлежат основные работы по стратиграфии верхнего мела Крыма. Стратиграфии палеогена Крыма посвящены статьи З. Л. Маймин, В. Г. Морозовой, В. К. Василенко, М. Е. Зубковичу и Р. Б. Самойловой. Хорошо разработана и освещена стратиграфия неогена. Помимо упомянутых работ Н. И. Андрусова, неогену посвящены многочисленные работы других исследователей, а также превосходная сводка Б. П. Жижченко, В. П. Колесникова и А. Г. Эберзина, работы Р. Л. Мерклина, К. И. Макова и Г. И. Молявко. Четвертичным отложениям и геоморфологии Крыма посвящены работы Б. Ф. Добринина, Н. И. Николаева, А. И. Дзенс-Литовского, Г. И. Попова, Г. И. Горецкого, В. П. Зенковича (по изучению берегов); петрографии Крыма — сводка В. И. Лучицкого; минералогии Крыма — сводка С. П. Попова. Мной была сделана попытка составить сводку по стратиграфии и тектонике Крыма и на основе имеющихся данных представить картину его геологического развития [76].

Очень много нового внесли исследования, проводившиеся за самые последние годы в связи с изучением гидрогеологии, нефтегазоносности и полезных ископаемых Крыма, а также связанные с изучением инженерно-геологических условий и составлением геологических карт. В этих работах принимал участие большой коллектив геологов-нефтяников: Г. А. Лычагин, Г. Х. Дикенштейн, А. А. Балакина, В. Н. Александрова, Н. Е. Чуприна, Г. Б. Сальман, А. А. Шаля, Б. Е. Архинос, Т. И. Добровольская, А. М. Дащевский, А. П. Ослоповский и другие. Полезные ископаемые и отдельные районы горного Крыма изучались геологами Симферопольского института минеральных ресурсов Украинской Академии наук — В. В. Малаховским, А. М. Понизовским, С. А. Ковалевским, Т. И. Устиновой, Б. Н. Ивановым, С. В. Альбовым, В. И. Лебединским и многими другими. Инженерно-геологические и гидрогеологические исследования проводились в Крыму рядом организаций: Всесоюзным институтом гидрогеологии и инженерной геологии (М. В. Чуринов, И. М. Ципина, В. П. Лазарева), Московским геологоразведочным институтом (Г. С. Золотарев, И. В. Попов, В. Г. Шипулина, М. В. Муратов), Ялтинской оползневой и гид-

рогоеологической станцией Украинского геологического управления (В. А. Протасов, И. Б. Корженевский), Южной комплексной экспедицией того же управления (Е. А. Ришес, В. И. Самурова, Ф. П. Самсонов, Е. А. Зуброва, В. И. Мельничук, В. А. Савченко). В работах по составлению геологических карт принимали участие Г. А. Лычагин, А. А. Балакина, Г. Л. Ильченко, И. В. Архипов, В. И. Бабак, В. В. Бобылев, Д. С. Кизевальтер, Г. И. Немков, Н. А. Успенская, В. М. Цейслер, М. В. Муратов.

Вопросами стратиграфии палеогена занимались Е. К. Шуцкая, М. Е. Зубкович, Г. И. Немков, Л. М. Голубничая, верхнего мела — Н. И. Маслакова и Д. П. Найдин, верхней юры — В. Ф. Пчелинцев и Н. К. Овечкин, средней юры — Н. В. Безносов, О. В. Снегирева, В. В. Бобылев. Стратиграфию нижнего мела изучали Г. А. Лычагин, В. В. Друшиц, В. М. Цейслер и Б. Т. Янин. Неогеновые отложения исследовали Г. А. Лычагин и А. Е. Каменецкий, изверженные породы — В. Н. Павлинов, С. М. Кравченко, четвертичные отложения — А. Ф. Слудский, Е. В. Львова, М. В. Муратов, В. И. Бабак и другие.

Все эти работы позволяют сейчас по-новому осветить многие черты геологического строения Крыма и разрешают различные вопросы, которые еще недавно были совсем неясны. Несмотря на весьма детальную изученность геологии Крыма, остается еще много нерешенных проблем, относящихся к его стратиграфии, тектонике, литологии, геоморфологии; недостаточно выяснены также ресурсы подземных вод и полезных ископаемых территорий.

СТРАТИГРАФИЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА ПАЛЕОЗОЙСКИЕ И ДОКЕМБРИЙСКИЕ (?) ОТЛОЖЕНИЯ

Еще недавно о палеозойских породах Крыма можно было судить только по галькам и валунам, включенным в конгломераты юры и мела в горном Крыму, или по глыбам, находящимся местами среди глинистых толщ. В последние годы в результате бурения в равнинной части Крыма доюрские породы вскрыты многими скважинами. Эти породы пока еще изучены очень плохо, определимые окаменелости в них не встречены и поэтому определение их возраста весьма затруднительно.

Палеозойские, а может быть вместе с ними и докембрийские, а также и триасовые отложения залегают в равнинной части Крыма под нижнемеловыми и верхнеюрскими породами. Они сильно смяты в складки и, вероятно, прорваны интрузиями изверженных пород и образуют здесь складчатое основание платформы, на поверхности которой спокойно залегают слои мела, палеогена и неогена, слагающие осадочный чехол.

Породы складчатого основания равнинного Крыма вскрыты скважинами пока в двух районах: к северо-востоку от Симферополя

Таблица 1

Сводная стратиграфическая таблица отложений,
слагающих Крымский полуостров

Система	Отдел	Подотдел	Ярус, горизонт	Состав отложений в Крыму и перерывы в отложениях осадков
Четвертичная (антропоген)	Современный		Древнечерноморский	Морские отложения и отложения I надпойменной террасы Глубокий размыв
	Верхний		Карангатский	Морские отложения и отложения II и III надпойменных террас Глубокий размыв
	Средний		Древнеевксинский	Озерные отложения и отложения IV надпойменной террасы Размыв
	Нижний		Чаудинский	Озерные отложения и отложения V надпойменной террасы
Неогеновая	Плиоцен	Верхний плиоцен	Гурийский Акчагыльский	Морские пески и глины на Керченском полуострове и в Присивашье Континентальные отложения
		Средний плиоцен	Куяльницкий	Морские пески и глины на Керченском полуострове
			Киммерийский	Морские отложения с горизонтом железных руд Массандровские отложения в горном Крыму и таврские красно-бурые глины—в равнинном Регрессия
		Нижний плиоцен	Pontический	Морские пески, глины, известняки Перерыв в отложении осадков
Миоцен	Верхний миоцен		Мэотический	Морские пески, глины, известняки Мшанковые рифы Керченского полуострова Перерыв в отложении осадков
		Сарматский	Верхний Средний Нижний	Известняки. Регрессия Известняки Глины, пески

Продолжение табл. I

Си- стема	Отдел	Подотдел	Ярус, горизонт	Состав отложений в Крыму и перерывы в отложениях осадков
Неогеновая	Миоцен	Средний миоцен	Конкский	Морские пески, глины
			Караганский	Озерные пресноводные пески, глины
			Чокракский	Морские отложения опресненных бассейнов
			Тарханский	Морские отложения Трансгрессия
		Нижний миоцен	Королевский Батисифоновый	Размытые верхние горизонты толщи глин майкопской серии
	Олигоцен	Верхний олигоцен	Верхнекерлеутский	Средние горизонты толщи глин майкопской серии
		Средний олигоцен	Нижнекерлеутский	Нижние горизонты толщи глин майкопской серии
		Нижний олигоцен	Остракодовый Дюрменский	
Палеогеновая	Эоцен	Верхний эоцен		Известковистые глины Мергели с чешуями рыб
		Средний эоцен		Мягкие известняки Нуммулитовые известняки
		Нижний эоцен		Глины с прослойками известняков с нуммулитами
	Палеоцен		Танетский	Размытые Мергели и кремнистые мергели
Меловая	Верхний мел		Датский Маастрихтский	Крепкие известняки Белые мергели, известковистые песчаники
			Кампанский	Белые мергели
			Сантонский	Белые мергели, песчанистые мергели
			Коньяцкий	Перерыв в отложении осадков, размытые
			Туронский	Мергели белые, известняки
			Сеноманский	Глауконитовые песчаники, мергели
	Нижний мел		Верхний альб	Песчаники, глины, чередование песчаников и глин

Продолжение табл. 1

Система	Отдел	Подотдел	Ярус, горизонт	Состав отложений в Крыму и перерывы в отложении осадков
Меловая	Нижний мел		Альбский { Средний альб Нижний альб Аптский Барремский Готеривский Валанжинский	Перерыв и глубокий размыт Глины Однообразные глины с белемнитами Размыт Мергелистые известняки, глины Песчаники, известняки, глины Глины; известняки, мергели Размыт
	Верхняя юра		Титонский Кимериджский Лузитанский Оксфордский Келловейский	Известняки, глинистый флиш. Известковые брекчи и конгломераты Размыт Известняки, глины, песчаники Конгломераты Размыт Глины, песчаники туфо-песчаники, андезитовые лавы Размыт
Юрсковая	Средняя юра		Батский Байосский Ааленский	Глины Глины, песчаники, порфиры, спилиты, карбатофиры, туфы Перерыв в отложении осадков и глубокий размыт
	Нижняя юра (лейас)	Верхний лейас Средний лейас Нижний лейас	Таврическая серия { Тоарский Домерский Плинсбахский Лотарингский Синемюрский Геттангский	Перерыв в отложении осадков Верхние горизонты таврической серии (членование аргиллитов и песчаников) Эскиординский горизонт (песчаники и линзы известняков)

Продолжение табл. 1

Система	Отдел	Подотдел	Ярус, горизонт	Состав отложений в Крыму и перерывы в отложении осадков
Триасовая	Верхний триас		Рэтский Норийский	Нижние горизонты таврической серии (чередование аргиллитов и песчаников)
	Средний триас		Карнийский Ладинский Анизийский	Отложения в Крыму неизвестны
	Нижний триас		Оленекский Индский	
Пермская	Верхняя пермь			
	Нижняя пермь			Глыбы известняков, включенные в более молодые породы
	Верхний Средний Нижний			Породы складчатого основания степного Крыма

поля, севернее районного центра Зуя и в районе Новоселовки, к северо-востоку от Евпатории. Близ Зуи они вскрыты несколькими скважинами на сравнительно небольшой глубине (215—370 м). Представлены они здесь тальковыми и талько-хлоритовыми сланцами, довольно сильно метаморфизованными породами, которые по возрасту могут оказаться палеозойскими (скорее всего, нижнепалеозойскими) или докембрийскими — протерозойскими. Сходные породы встречаются и в гальках среди нижнемеловых конгломератов - района Белогорска и Старого Крыма, где один большой валун был описан А. Е. Лагорио еще в конце прошлого века. Хлорит-серицитовые, кварцево-хлорит-альбитовые и серицито-кварцевые сланцы в виде галек встречены и в среднеюрских конгломератах. Значительный метаморфизм этих пород заставляет предполагать их докембрийский возраст. Подобные же сланцы и филлиты в Добрудже (на западном берегу Черного моря) многие исследователи (Г. Мургочи, В. Пекельманн) относят к докембрию.

В районе Новоселовки на глубинах 933—1623 м рядом скважин вскрыты менее метаморфизованные породы: темно-серые кварцито-серицито-карбонатные сланцы, глинистые сланцы и тонколистоватые графитизированные сланцы. Среди них встречены и темно-серые мраморизованные и рассланцованные известняки. Есть там и жильные тела, а также, возможно, и вул-

канические излияния диабазов и диабазовых порфиритов. Возраст пород, как и в районе Зуи, остается неопределенным. По степени метаморфизма и сравнению с породами Добруджи можно предполагать, что здесь развиты более молодые палеозойские породы. Эффузивы могут быть или палеозойскими, или, подобно тому как и в Добрудже, триасовыми.

В пределах северо-западной окраины Крымских гор в долине р. Салгира, между с. Лозовое и Симферополем, в долине р. Бодрака, у Трудолюбовки, и в долине р. Марты, выше Верхнеречья, среди глинистых пород таврической серии встречаются крупные глыбы известняков, в которых еще К. К. Фохтом установлено наличие палеозойской фауны. Глыбы эти залегают среди вмещающих их глинистых пород, причем благодаря большей крепости и устойчивости известняков против выветривания по сравнению с глинами хорошо обнажены. Они обычно имеют вид скалистых утесов, возвышаясь среди сложенных склонов, сложенных глинистыми породами. О. Г. Туманская [122] собрала из них и изучила разнообразную фауну аммонитов, брахиопод, трилобитов и других ископаемых. А. Д. Миклухо-Маклай специально определял фораминифер из этих глыб. Изучение разнообразной фауны этими исследователями показало, что отдельные глыбы имеют несколько различный возраст. Так, большая глыба в долине р. Бодрака и у с. Трудолюбовки (рис. 2) по фауне фораминифер согласно данным А. Д. Миклухо-Маклая относится к верхам нижнего карбона (намюрский ярус) или низам среднего карбона. Самая большая глыба (до 90 м в длину), находящаяся на правом берегу Симферопольского водохранилища в долине Салгира, и другие более мелкие в той же долине содержат согласно определениям О. Г. Туманской и А. Д. Миклухо-Маклая фауну нижней и верхней перми. Глыбы на р. Марте имеют верхнепермский возраст. Глыбы эти попали во вмещающие породы триаса и юры в горичным путем. Об их происхождении высказывались различные предположения. Первоначально К. К. Фохт полагал, что они залегают в ядрах антиклиналей среди более молодых пород, затем их считали ядрами прорыва, пронзившими толщу сланцев наподобие своеобразных диапиров. Эти гипотезы были оставлены, поскольку при разработке известняков на щебень выяснилось, что они залегают в виде глыб на поверхности глинистых пород. Правда, Г. И. Сократов привел ряд соображений в пользу коренного залегания самых крупных глыб. А. С. Моисеев признавал их останцами шарриажа или размытыми рифами, вовлеченные в складчатость. Наиболее вероятным является предположение, что глыбы представляют массивы, которые во время накопления таврических пород обвалились в море с соседних возвышенностей и затем оползли по илистому морскому дну. В результате они оказались погребенными в толще глинистых пород и теперь вымываются из них при денудации и размыве.

Расположение глыб показывает, что снесены они, вероятно, с севера или северо-запада, из области нынешней окраины равнинного Крыма, в пределах которой в триасовое и юрское время располагались горные поднятия. Присутствие описанных глыб указывает, что в составе фундамента равнинного Крыма могут под осадочным чехлом наряду с различными метаморфи-

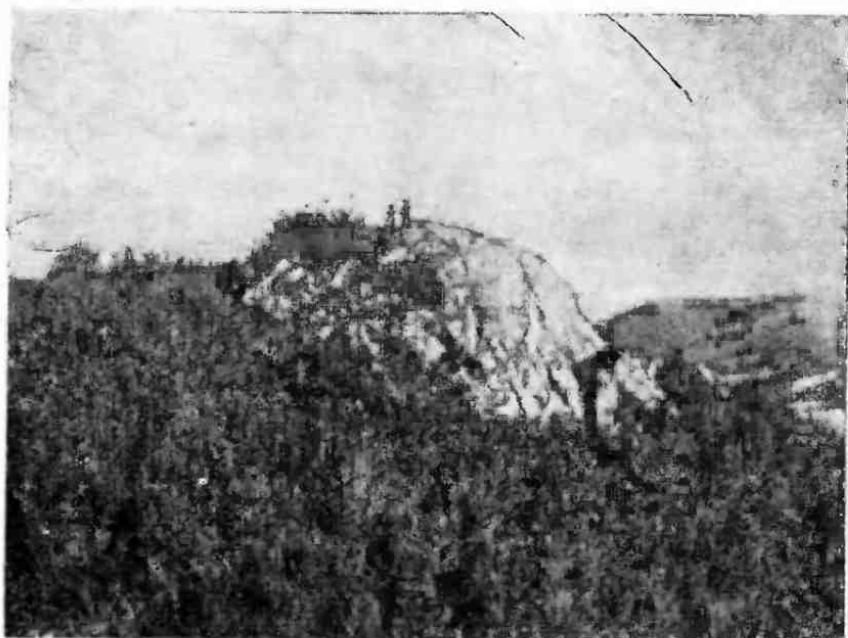


Рис. 2. Глыба каменноугольных известняков у с. Трудолюбовки на р. Бодраке

скими сланцами сохраняться до нашего времени известняковые массивы или пласты известняков карбона и перми.

Следует также отметить, что в составе складчатого основания равнинного Крыма, помимо этих пород, вероятно, присутствуют и изверженные породы — гранитоиды. На это указывают находки гранитных галек в конгломератах юры и мела. Кроме того, в районе Балаклавы среди альбских отложений найдены глыбы различного рода гранитоидов. Эти глыбы принесены сюда скорее всего с юга, из области современного Черного моря [106].

МЕЗОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Главную роль в строении горного Крыма играют триасовые, юрские и меловые отложения. Среди триасовых отложений известны пока только породы верхнего отдела. Вместе с отложе-

ниями нижнего отдела юрской системы они образуют единую мощную таврическую серию. Верхнеюрские и нижнемеловые отложения развиты очень полно, представлены почти всеми ярусами и достигают значительной мощности. Верхнемеловые отложения, слагая Предгорную гряду, участвуют вместе с третичными слоями в строении крыльев антиклинального поднятия горного Крыма и его восточного погружения.

ВЕРХНЕТРИАСОВЫЕ И ЛЕЙАСОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ (СЕРИЯ ТАВРИЧЕСКИХ СЛАНЦЕВ)

Таврическая серия слагает основание Крымских гор. Если не считать упомянутых глыб палеозойских известняков и галек метаморфических и кристаллических пород в различных по возрасту конгломератах, то она представляет наиболее древние в горном Крыму осадочные образования, выступающие на поверхность.

Серия таврических сланцев состоит из частого чередования темных глинистых пород — аргиллитов с прослойями кварцевых плотных алевролитов и песчаников. Эти породы слагают все южное побережье Крыма, а также значительную часть горного Крыма между Главной и Предгорной грядами в бассейне рек Бельбека, Качи, Альмы и Салгира, составляя здесь ядро крупного Качинского антиклиниория.

Аргиллиты темно-серые, слегка коричневатые или зеленоватые, иногда почти черные, довольно слабо метаморфизованы. Обычно они хорошо рассланцованны или же представляют собой плотные аргиллиты с оскольчатой отдельностью и только при выветривании рассыпаются и дают мелкую пластинчатую осыль.

Алевролиты играют подчиненную по мощности роль, образуя прослой толщиной от нескольких сантиметров до 1 м, неравномерно распределенные среди глинистых пород. Изредка наблюдается местное преобладание алевролитов. В подобных случаях серия приобретает облик типичного флиша¹. Преобладают очень плотные кварцевые мелкозернистые алевролиты. Слои песчаников встречаются реже алевролитов.

В чередовании слоев наблюдается определенный порядок — ритмичность. Обычно слои алевролитов правильно чередуются с аргиллитами, а слои песчаников встречаются изредка, залегая

¹ Флишем называются мощные толщи, состоящие из переслаивающихся тонких слоев однообразного состава (песчаники, алевролиты, аргиллиты, мергели, известняки). В чередовании слоев намечается определенная ритмичность и повторяемость. Для флиша характерна бедность окаменелостями и наличие так называемых флишевых фигур — иероглифов. Флишевые толщи всегда сильно и сложно перемяты (складчаты) и часто содержат включения глыб более древних пород.

всегда под слоем алевролита. Внутри глинистых слоев, кроме того, нередко встречаются прослой и отдельные конкреции глинистых сидеритов, реже марказита.

На нижней поверхности слоев алевролита и песчаника очень распространены различного рода бугорки, валики и другие флишевые фигуры, являющиеся следами придонного движения воды и деформации осадков в пластичном состоянии. Как обычно во флише, фигуры, называемые иероглифами, являются негативными отпечатками углублений, создавшихся на поверхно-

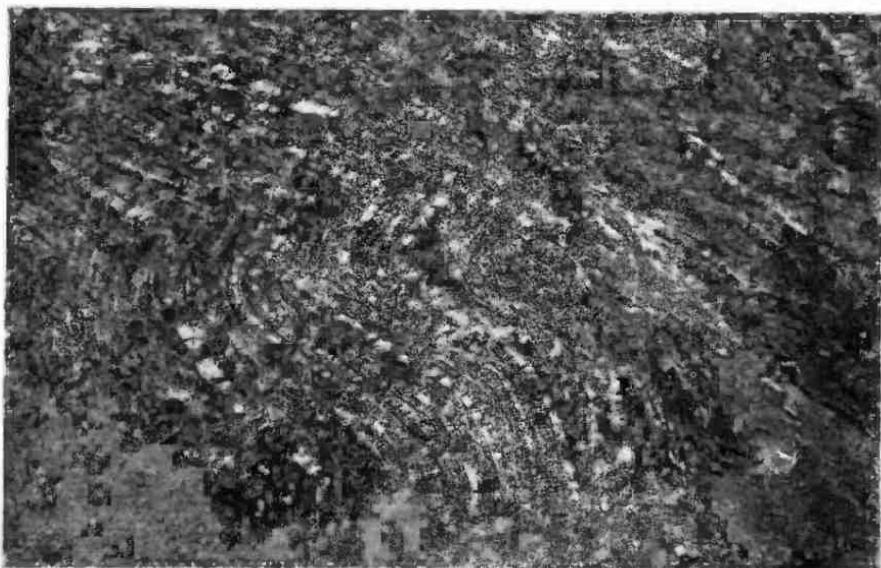


Рис. 3. Складки в слоях таврической серии. Фото И. В. Архипова

сти илистого дна и заполненных рыхлым песком, покрывшим слоем тонкий ил.

Кроме обычных тонких прослоев песчаников, в таврической серии встречаются в виде линз более грубые светло-серые кварцевые песчаники с прослойями мелкогалечниковых конгломератов.

Породы таврической серии повсюду чрезвычайно сильно дислоцированы, образуя мелкие, опрокинутые в одном направлении складки, нередко осложненные надвигами, местными перемятиями и зонами дробления. Складчатость в этой однообразной и мощной толще чрезвычайно затрудняет установление какой-либо последовательности напластования и не позволяет даже приблизительно определить мощность серии, которая в целом, вероятно, превышает многие сотни метров (рис. 3).

В настоящее время таврическую серию в области Качинского антиклинария можно разделить на три части или свиты — нижнетаврическую, эскиординскую и верхнетаврическую. Нижнетаврическая свита по возрасту относится к верхнему триасу. Еще К. К. Фохтом в относящихся к ней отложениях в долине р. Салгира близ Симферополя в 1901 г. были собраны верхнетриасовые *Monotis caucasica* Witt. Впоследствии А. С. Моисеевым близ с. Петропавловки были найдены верхнетриасовые *Halobia*; им же и другими исследователями собраны на Альме и на водоразделе Альмы — Бодрака *Monotis caucasica* Witt, а в верховьях р. Бельбека аммонит *Pararcestes*.

На Южном берегу Крыма нижнетаврическая свита слагает значительные участки, в пределах которых найдены верхнетриасовые ископаемые. *Monotis caucasica* Witt. была найдена А. А. Борисяком близ Фороса и Мухолатки, а С. Н. Михайловским и В. И. Бодылевским близ с. Оползневого и Голубого залива. В районе Ялты, на Садовой улице, по дороге в с. Ущельное и в других местах А. С. Моисеевым найдены триасовые *Halobia celtica* Mojs. *H. fluxa* Mojs. и *Monotis caucasica* Witt. Восточнее, в Гурзуфе, сотрудник геологической партии Московского геологоразведочного института Просечко нашел в 1954 г. аммонита, предварительно определенного мною и отнесенного к средне- и верхнетриасовому роду *Arcestes*. В районе Алушты находок ископаемых сделано не было и возраст определяется предположительно, а восточнее известна в литературе находка *Monotis caucasica*, которая позволяет относить участок таврической серии близ Малоречья к триасу. Это же ископаемое найдено С. М. Кравченко близ с. Приветного, а триасовые *Halobia* мною — близ с. Рыбачьего. *Monotis caucasica* Witt. обнаружены Г. А. Лычагиным также к востоку от с. Планерского в таврической серии ядра Янышарской антиклинали. Не исключена, однако, возможность, что на всем протяжении Туакского поднятия наряду с верхнетриасовой частью таврической серии присутствуют и отложения более высоких ее горизонтов, не охарактеризованных фаунистически.

Средняя часть таврической серии получила от А. С. Моисеева [69] название эскиординского горизонта и была выделена им близ с. Лозовое, на р. Салгире. Она распространена только в центральной части Крыма, близ Симферополя, и представлена невыдержаными по простиранию грубыми песчаниками с прослоями мелкогалечникового конгломерата с галькой из кварца, кристаллических сланцев и других пород. Они залегают, по-видимому, в виде крупных линзообразных залежей мощностью до 150 м. В одной из них южнее Симферополя удалось обнаружить фауну брахиопод, детально изученную и описанную А. С. Моисеевым [70]. В глыбах или линзах известняка из нижней части и середины грубых песчаников фауна представляет смесь норийских и рэтских форм. Верхняя линза содержит на-

ряду с норийскими видами (*Terebratula praepunctata* Gif.) и рэтскими (*Zeilleria austriaca* Zug.) также и лейасовые формы (*Spiriferina alpina* Opp.).

В самых верхних горизонтах песчаников залегают невыдерожанные пласти или линзы серых и красноватых органогенно-брекчиевидных известняков мощностью до 8—10 м с фауной брахиопод верхов нижнего и среднего лейаса, изученной А. С. Моисеевым [72]; верхи грубых песчаников А. С. Моисеев относил к низам лейаса, а остальную толщу их — к рэту и норийскому ярусу, т. е. к самым верхам триаса.

Он считал ее, таким образом, горизонтом, переходным от триаса к нижней юре. Однако учитывая, что по имеющимся наблюдениям эскиординская свита налегает с размывом на нижнетаврическую и что триасовые ископаемые, описанные А. С. Моисеевым, происходят из глыб, т. е. могут быть скорее всего переотложенными, возраст эскиординской свиты следует считать скорее нижнелейасовым (геттанг-синемюром). Это подтверждается наличием в ней лейасовых ископаемых и тем, что в слоях известняков выше песчаников встречены ископаемые верхов нижнего и среднего лейаса. Так, у с. Петропавловки (западнее Салгира) в слое известняка мощностью до 10 м найдены аммониты *Echioceras raricostatum* Ziet. (лотарингский ярус), *Phylloceras cf. capitanei* Cattul. (средний лейас).

Характерные эскиординские песчаники прослеживаются вдоль северного крыла Качинского антиклинария на Малом и Большом Салгире до долины р. Альмы, где слагают гору Шпиль, и далее до долины р. Бодрака и оврага Мендер близ с. Партизанского. Вероятно, они участвуют в строении центральной части ядра Качинского антиклинария между Альмой, Качей и Бельбеком, но пока здесь не прослежены.

Эскиординская свита представляет песчаниковую фацию нижнелейасовых отложений, которые в других местах представлены глинистой флишевой толщей и не отличимы от верхнетаврической свиты. Распространение эскиординской песчаниковой свиты, вероятно, ограничивается только частью Качинского антиклинария.

Верхнетаврическая свита литологически очень сходна с нижнетаврической и представлена таким же ритмическим чередованием аргиллитов, алевролитов и песчаников. В ней в ряде мест встречены нижнеюрские ископаемые, которые принадлежат по крайней мере трем различным стратиграфическим горизонтам.

Наиболее древние ископаемые нижнего лейаса (геттанг — синемюр) найдены в долине р. Бодрака близ с. Трудолюбовки и в окрестностях Ялты. В долине Бодрака в толще темно-серых глинистых сланцев А. Д. Миклухо-Маклай и Г. С. Поршняков [65] нашли нижнелейасовых аммонитов, определенных Г. Я. Крымгольцем *Schlotheimia angulata* Schloth. (верхи

геттангского яруса) и *Schllothemia charmassei* d'Orb. (низы синемюрского яруса). В районе Ялты на берегу моря, на Золотом пляже близ Ливадии, среди темных глинистых пород выходят черные песчаники и конгломераты, залегающие линзами или пластами (так называемые «моховые камни»). В них еще А. А. Борисяком, а затем А. С. Моисеевым [72] были найдены аммониты *Arnioceras mendax* Fucini var. *taurica* Mois. *Coroniceras* ex gr. *bucklandi* Sow., которые позволяют относить их к нижнему лейасу (синемюрский ярус). Описанные слои, по-видимому, одновозрастны с эскиординской свитой, но представляют другую фацию отложений того же возраста.

Фауна более высокого стратиграфического горизонта — среднего лейаса — встречена во многих местах.

В районе с. Верхнеречья на р. Каче мною был найден белемнит, определенный В. В. Меннером и А. А. Эрлангер как *Nannobelus pavloviensis* Men. et Erl., а в районе с. Партизанского, Бахчисарайского района, Л. В. Фирсовым найдены аммониты родов *Aegoceras* и *Liparoceras*, являющиеся типичными среднелейасовыми формами.

В долине р. Бодрака известны выходы известняков с фауной среднего лейаса. Здесь А. С. Моисеевым были собраны аммониты *Arieticeras* sp., *Phylloceras* ex gr. *tenuicostatum* Men. et h.m., *Oxynoticeras* sp. и брахиоподы *Spiriferina obtusa* Opp., *Rhynchonella laevigata* Que., *Terebratula punctata* Sow., *Waldheimia mutabilis* и др.

Среднелейасовые известняки в верхних горизонтах таврической серии известны также в долине р. Альмы, в Сухой речке близ Балаклавы и на северном склоне Главной гряды в верховых Качи (речка Стиля). Известняки эти залегают в виде линз и глыб; последние, вероятно, представляют раздробленные при складчатости прослои известняков, чем резко отличаются по происхождению от описанных выше включенных в толщу более древних глыб (палеозойских пород), попавших сюда в виде инородных включений.

В районе Ялты среднелейасовые ископаемые описаны А. С. Моисеевым из выходов черных известняков с улицы Достоевского. Отсюда указываются аммониты *Rhacophyllites planispira* Reunes., *Phylloceras* aff. *frondosum* Reunes., *Grammoceras penenudum* Monest. и большое количество брахиопод. Такие же известняки с брахиоподами обнаруживались на Суворовской и Чайной улицах и в ряде мест в окрестностях Ялты.

В других местах находок среднелейасовых ископаемых сделано не было, но не исключено, что часть таврической серии южного берега, так же как и Качинского антиклиниория, относится к лейасу. Наиболее высокие горизонты верхнетаврической свиты относятся, как выяснилось в последние годы, к верхнему лейасу. Первая находка верхнелейасового аммонита рода

Dactylioceras была сделана Н. В. Литвинович близ с. Партизанского еще в 1949 г. В 1958 г. геолог В. А. Мельничук передал мне аммонита, найденного в долине р. Альмы и относящегося, по предварительному определению, к верхнелейасовому виду *Grammoceras saetari* (Д и п). Таким образом, верхнетаврическая свита включает нижний, средний и верхний лейас. Однако выделить эти части лейаса пока удается только в тех местах, где имеются находки фауны.

Как и нижнетаврическая свита, верхнетаврическая участвует в строении сложно построенных складок, и мощность свит определить в этих условиях очень трудно. По-видимому, она не менее 500—800 м для каждой из них. Трудно также проследить в них отдельные горизонты.

Несколько лет назад в Ялте была пробурена глубокая буровая скважина с целью разведки наличия минеральных вод, необходимых для всестороннего развития курорта. Скважина была углублена на 2350 м и не вышла из пород таврической серии. На всю эту глубину породы таврической серии оказались чрезвычайно сильно перемятыми, так что данные скважины свидетельствуют не о мощности таврической серии, а о толщине более 2300 м той сложно перемятой пачки пород, которые слагают в районе Ялты поверхность земной коры.

Как уже было упомянуто, среди пород таврической серии в северо-западной части области их распространения вдоль края Качинского антиклиниория рассеяны отдельные глыбы палеозойских известняков и песчаников. Они свидетельствуют о недалеком расположении береговой линии того бассейна, в котором отлагались породы, слагающие таврическую серию. Наряду с ними известно несколько глыб верхнетриасовых известняков, расположенных в одном месте — в долине р. Альмы. По фауне и литологическому составу известняки, как указывает А. С. Мoiseев, тождественны рэтским и норийским известнякам Северного Кавказа и, очевидно, одновозрастны с нижней частью таврической серии. В то же время по происхождению и условиям залегания они аналогичны палеозойским глыбам, т. е. являются принесенными скорее всего с северо-запада.

Эти верхнетриасовые известняки, вероятно, представляют собой отложения мелкого моря, может быть, прибрежной полосы. Отлагались они, очевидно, одновременно с частью таврической серии, но в других условиях, близ берега моря, а затем, подобно более древним известнякам, сползли по илистому дну бассейна и оказались включенными в виде глыб в глинистую толщу. Таким образом, они представляют более мелководную фауну, одновозрастную части флишеподобной таврической серии. Вероятно, образование их связано с значительным различием глубины моря в прогибе, в котором накапливались флишевые осадки, и в окаймляющей его прибрежной полосе. Благодаря значительному уклону поверхности земной коры здесь широкое

развитие могли получить явления оползней и смещения целых массивов вниз по склону, подобно тому как это мы видим сейчас близ Южного берега Крыма, где подводные оползневые явления известны в пределах материкового склона. Область поднятий, являющихся источником включенных в таврические сланцы глыб, располагалась, скорее всего, севернее или северо-западнее современного их распространения. На это указывает связь глыб района рек Салгира, Альмы, Бодрака и Марты с северо-западным краем плоскости, занятой таврической серией. Вероятно, эти поднятия, с которых в прогиб, выполнившийся осадками, поступали крупные глыбы каменноугольных, пермских и триасовых известняков, находились в области южного края современного степного Крыма.

Формирование осадков таврической свиты связано, как и для всех флишевых толщ, с периодическим сносом в область накопления то более грубого, то более тонкого материала. В свою очередь эта ритмичность в накоплении осадков обычно связывается с колебательными — орогеническими — движениями земной коры в соседних областях размыва, откуда поступал обломочный материал. В данном случае область сноса находилась на севере. Оттуда поступал материал в флишевую геосинклиналь, в которой происходило накопление таврических аргиллитов и песчаников. Вместе с тем снос материала происходил также и с юга из области современного Черного моря. Там, очевидно, недалеко также располагались зоны поднятий. Об этом свидетельствует наличие конгломерата в таврической серии близ Ялты. Линза такого конгломерата состоит из окатанных известняковых галек до 20—30 см в поперечнике. А. Д. Миклухо-Маклай определил в этих гальках целый комплекс фораминифер верхней перми. Материалом для образования этих галек, следовательно, послужили верхнепалеозойские известняки с той суши, которая была в это время в пределах Черного моря.

После накопления пород таврической серии в горном Крыму был длительный перерыв в отложении осадков, охвативший время самого конца лейаса и начала средней юры. В это время таврические породы были смяты в складки. Средняя юра повсюду в Крыму ложится с резким угловым несогласием и следами размыва на только что упомянутые породы, что говорит о крупном перерыве в отложении осадков на грани нижней и средней юры.

СРЕДНЕЮРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Среднеюрские отложения очень похожи по своему составу на таврическую серию и долгое время объединялись с ней воедино. И сейчас еще, при редкости находок ископаемых, на основе одних только литологических признаков нередко затруднительно отличить выходы аргиллитов таврической серии от

аргиллитов средней юры. Эти отложения часто характеризуются таким же ритмичным чередованием глинистых пород и песчаников. Среднеюрские аргиллиты отличаются зеленоватым оттенком, а песчаники несколько менее крепкие, чем таврические, и содержат остатки растительного обуглившегося мусора или отпечатки растений.

Среднеюрские отложения повсюду в Крыму резко несогласно налегают на размытую поверхность дислоцированных таврических сланцев. Непосредственный контакт двух глинистых толщ в обнажении наблюдается очень редко, но характер залегания слоев в обеих свитах, прослеживаемый недалеко от контакта, не вызывает сомнений в повсеместном несогласном залегании.

Истинная мощность всей толщи среднеюрских отложений остается невыясненной, хотя они дислоцированы значительно слабее, чем таврическая серия, и мощность отдельных разрезов вполне поддается измерению. По всей видимости, мощность их достигает 1500—2000 м.

Среднеюрские отложения во многих районах Крыма содержат фауну байосского и батского ярусов, хотя точно разделить их по этим ярусам не удается. Они образуют в Крыму четыре крупных района распространения.

Первым является полоса Южного берега от его западной оконечности до Алушты, где породы участвуют в строении ряда крупных складчатых структур. Нижние горизонты их состоят из чередования глинистых пород и песчаников с отдельными линзами сплошных среднезернистых крепких серых песчаников, иногда с галькой и кусочками угля (Ялта). В этих отложениях В. Ф. Пчелинцевым найдены остатки растений и следующие верхнебайосские и батские ископаемые: *Neritopsis bajociensis* d'Огб., *Pleurotomaria elongata* Sow. var. *conoidea* d'Огб., *Posidonomya buchi* Roem., *Acirsa inornata* Тергн—Дургп., *Parkinsonia* sp., *Lytoceras crimea* Стрем., *Phylloceras Kudernatschi* Начег., *Ph. disputabili* Zitt., *Ph. subobtusum* Куд. и др.

Верхние горизонты представлены главным образом аргиллитами с тонкими прослойками песчаников и с ископаемыми батского яруса, а местами на западе — и нижнего келловея: *Lytoceras adelae* d'Огб., *Phylloceras euphyllum* Neum., *Periphinctes moorei* Опп. и др.

В нижних горизонтах среднеюрской толщи местами встречаются вулканические породы. Последние в Крыму встречаются в отдельных изолированных участках, которые являлись в среднеюрскую эпоху очагами вулканических излияний. Эффузивы образуют в этих участках значительные по мощности толщи в несколько сотен метров и состоят из чередования толстых пластов лав — андезитов, кератофиров, альбитовых диабазов (спилитов), сопровождаемых лавовыми брекчиями (агломератами), туфобрекчиями, крепкими кремнистыми зелеными ту-

фами и прослойми туфопесчаников, аргиллитов, содержащих вулканические бомбы, светлых кремнистых аргиллитов с мергелистыми конкрециями и других пород. Все эти вулканические породы по простиранию быстро выклиниваются, протягиваясь на 1—2 км и замещаясь в обе стороны обычными аргиллитами и песчаниками. Вулканические породы формировались, таким образом, только близ очагов вулканических подводных изливаний, на ограниченном пространстве. Участки вулканических пород известны близ Байдарских ворот, у санатория Мелас, близ Кастрополя, у Голубого залива (гора Хыр) и в других местах.

Вторым районом распространения среднеюрских пород является северный склон Главной гряды в верховьях рек Бельбека, Качи и Альмы. Здесь эти породы участвуют в строении южного крыла Качинского антиклиниория и по характеру разреза заметно отличаются от пород Южного берега тем, что состоят в значительной нижней части из слоистых песчаников и содержат углистые прослойки. Известны здесь и прослои порфиритов и вулканических туфов (рис. 4).

Нижние горизонты представлены чередованием толстых слоев грубых песчаников, алевролитов и аргиллитов. Внизу залегают песчаники мощностью 150 м, а выше — пачка угленосных пород мощностью до 200 м с двумя-тремя маломощными и невыдержаными пластами ископаемого угля. В этой свите много отчетливых отпечатков среднеюрских растений (*Cladophlebis denticulata* В. гоп. и др.) и встречается гагат — род смолистого угля, образовавшегося из древесины хвойных. Эти отложения относятся к байосу; в них найдены *Parkinsonia parkinsoni* Sow. (Н. В. Безносов). Выше залегает довольно мощная (300 м) толща переслаивающихся алевролитов, песчаников и аргиллитов с вулканическими туфами вверху. Отложения батского яруса представлены глинами с сидеритами и с тонкими прослойми песчаников. В направлении к западу байосские отложения уменьшаются в мощности и выклиниваются, а батские ложатся трансгрессивно прямо на таврическую серию.

Третий район распространения среднеюрских отложений вытянут вдоль Предгорной гряды, и породы байоса и бата здесь участвуют в строении северо-западного крыла Качинского антиклиниория. Они состоят из аргиллитов с прослойми песчаников, а выше — из эфузивов, порфиритов, базальтов и туфов.

В нижних глинистых породах А. Д. Миклухо-Маклай и Г. С. Поршняков [65] указывают на наличие определенных Г. Я. Крымольцем байосских *Phylloceras heterophylloides* Орр., а также *Lytoceras* sp. В вулканогенно-осадочных породах эти же исследователи нашли верхнебайосского аммонита *Parkinsonia cf. orbignyana* Wetzel., а Д. С. Соколовым найдена *Parkinsonia*, близкая к *P. parkinsoni* Sow.

На северо-востоке полосы на р. Салгире эти породы замещаются мощной толщей (до 2000 м) сплошных конгломератов

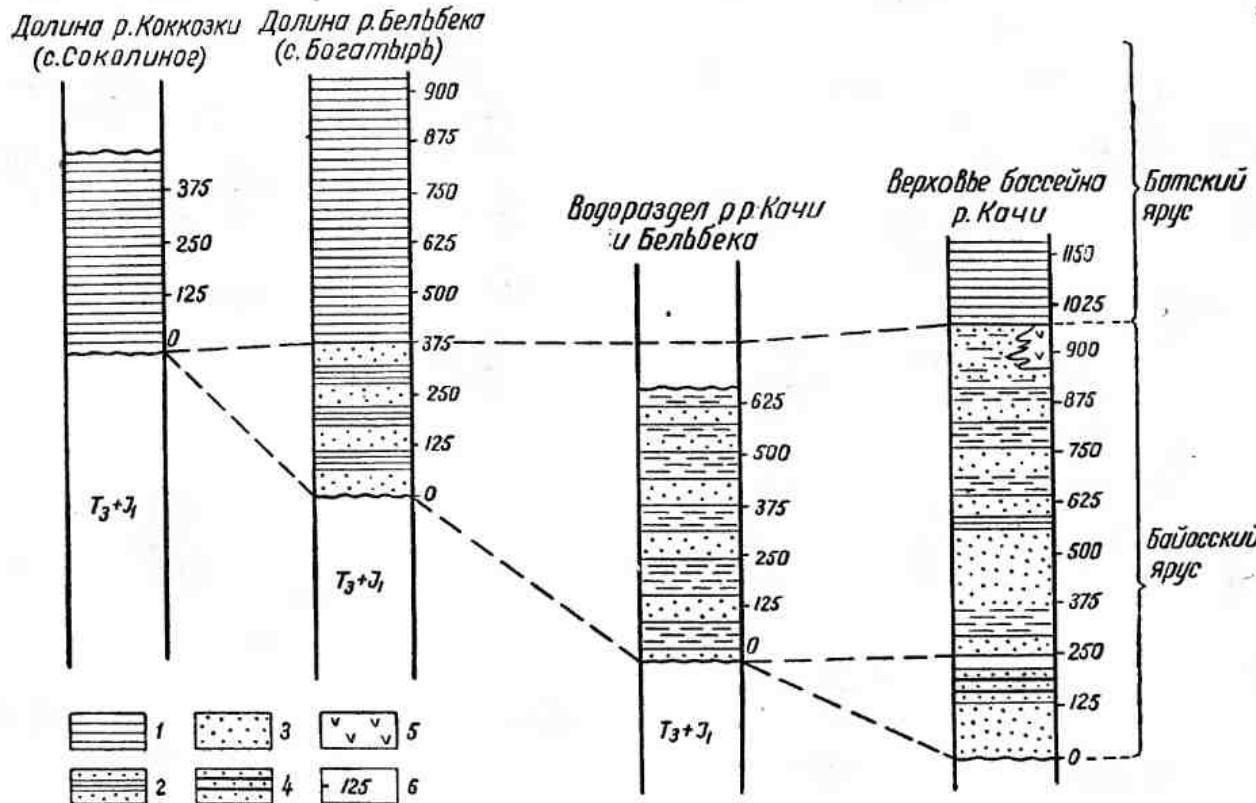


Рис. 4. Схема сопоставления разрезов среднеюрских отложений северного склона Главной гряды. По материалам В. В. Бобылева и О. В. Снегиревой

1 — глины; 2 — чередование песчаников и глин; 3 — песчаники; 4 — угленосная пачка; 5 — туфы и лавы; 6 — мощности средней юры

с разнообразной галькой из песчаников, изверженных пород и известняков. Среди конгломератов имеются прослои песчаников, иногда глинистых, с остатками растений и с отпечатками раковин *Posidonotya buchi* Roem.

На юго-западе полоса глинистых и эфузивных пород под покровом меловых и третичных отложений продолжается до берега моря близ Балаклавы. В последние годы по данным глубокого бурения выяснилось, что глинистые породы средней юры от полосы предгорий продолжаются на север под покровом меловых и третичных отложений до района Сак, где были вскрыты глубокой скважиной.

Четвертый район распространения среднеюрских пород охватывает восточную часть горного Крыма — окрестности селений Рыбачьего, Судака и Планерского. Здесь также распространены преимущественно темные глинистые породы с прослойями песчаников и флишеподобные толщи, переходящие у Рыбачьего в флиш.

Здесь в пределах Туакского поднятия в основании средней юры залегают грубые песчаники и аргиллиты, а выше наблюдается чередование тонких слоев алевролитов и аргиллитов, образующих однообразную толщу флиша. По найденной здесь фауне эти слои приходится отнести к батскому ярусу [51]. По-видимому, в байосе здесь осадки не отлагались и район Туакского поднятия был захвачен морской трансгрессией только в батское время.

Восточнее, в Судакском синклиниории и в районе с. Планерского, развита мощная глинистая толща, верхи которой содержат батских ископаемых (*Oppelia fusca* Quens., *Oppelia discus* d'Огб., *Oppelia aspidoides* Opp.), а низы относятся к байосу, залегающему на таврической серии с несогласием. Среди этих глинистых пород средней юры в районе Карадага располагается самая большая толща эфузивных пород, образующая знаменитую Карадагскую горную группу.

Карадагская туфолововая серия описана А. Е. Лагорио, Д. В. Соколовым и особенно подробно Ф. Ю. Левинсоном-Лесингом и Е. Н. Дьяконовой-Савельевой. Она состоит из чередующихся слоев туфов и туфогенных пород с отдельными прослойями лав и туфобрекций. Породы эти слагают Береговой хребет (гора Карагач) и Большой Карадаг (рис. 5 и 6).

Туфолововая серия сопровождается дайками и пластовыми жилами, экструзивными образованиями и небольшими интрузивными массивчиками. В области своего максимального развития, в береговом хребте Карадага, она достигает мощности около 400—500 м. Состоит она из спилитов, кератоспилитов, кератофиров, оксикератофиров и палеолипаритов. Им сопутствуют обломочные вулканические породы того же состава: туфобрекции, туффиты, агломераты (рис. 7). Породы эти прорезаны жилами, некками и перекрыты потоками андезитов, дацитов

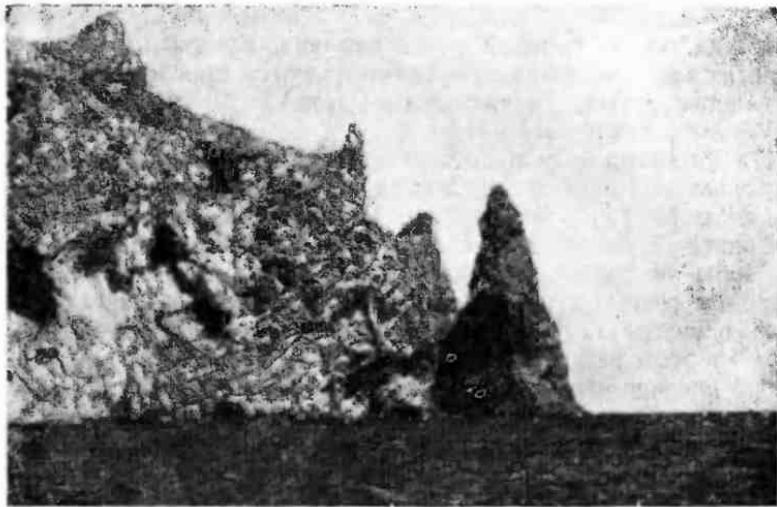


Рис. 5. Обрыв Карадага — скала Иван Разбойник



Рис. 6. Карадагские ворота

и базальтов и своеобразными излияниями белых липаритов и трассов Святой горы¹.

Вулканические породы Карадага связаны с длительными и разнообразными проявлениями вулканической деятельности, главным образом трещинными излияниями, дайками и нек-



Рис. 7. Гора Карагач

1 — глинистые сланцы средней юры; 2 — кератофиры;
3 — спилиты; 4 — туфобрекчины; 5 — базальты; 6 — туфы и
дациты келловея; 7 — глины келловея



Рис. 8. Лакколит — гора Медведь, близ Гурзуфа

ковыми экструзиями. При этом образование их полностью или частично было подводным.

Возраст извержений Карадага определяется находками аммонитов в туфолововой серии в основном как верхнебайосский — батский. Однако отдельные прослои туфов и целая толща лав залегают и среди отложений келловея, так что извержения продолжались и в начале верхней юры.

Вулканические извержения среднеюрского времени в Крыму сопровождались внедрением многочисленных интрузий как в виде мелких даек, некков и штоков, так и в виде более круп-

¹ Трассами называют зеленые кислые излившиеся породы, близкие к липаритам, но содержащие в своем составе опаловое вещество и избыток воды.

ных интрузивных тел, относимых к лакколитам. Интрузии в подавляющем большинстве сложены диорит-порфиритовыми или диоритовыми породами. Они прорезают обычно толщу таврических сланцев, реже внедряясь в среднеюрские породы.

Наиболее крупные интрузивные массивы Крыма локализованы в одном месте — в полосе западнее Алушты. Некоторые из этих массивов (Медведь, Чамны-Бурун) достигают более 2 км в поперечнике (рис. 8). Они состоят в большинстве из

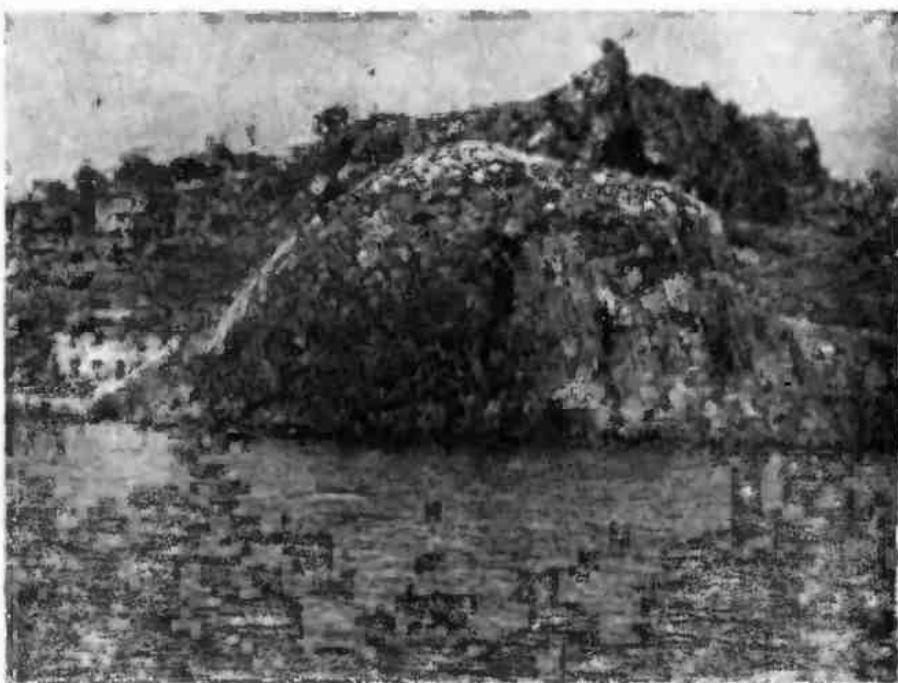


Рис. 9. Лакколит — Маленький Медведь у с. Фрунзе

кварцевых гранодиоритов, имеющих более глубинный характер, чем мелкие массивы (В. Н. Павлинов).

По химическому составу изверженные породы интрузивных массивов Крыма очень близки к составу среднеюрских эфузивов. По мнению В. И. Лучицкого [49], можно говорить об одной петрографической провинции для всех интрузивных и эфузивных пород Крыма на всем протяжении от Карадага до Севастополя.

Химическое родство интрузивных пород и среднеюрских эфузивов, а также тесная связь многих мелких интрузий с центрами вулканических излияний среднеюрского времени позволяют говорить об одновозрастности всех интрузивных пород и связывать их образование с эпохой среднеюрских вулканических проявлений. К этому же выводу еще ранее пришел Б. А. Федорович [125].

Отложению среднеюрских пород в горном Крыму предшествовал большой перерыв в образовании осадков, вызванный общими поднятиями, которые охватили территорию Крыма.

О них свидетельствует повсеместное несогласное залегание среднеюрских отложений на таврической серии и отсутствие

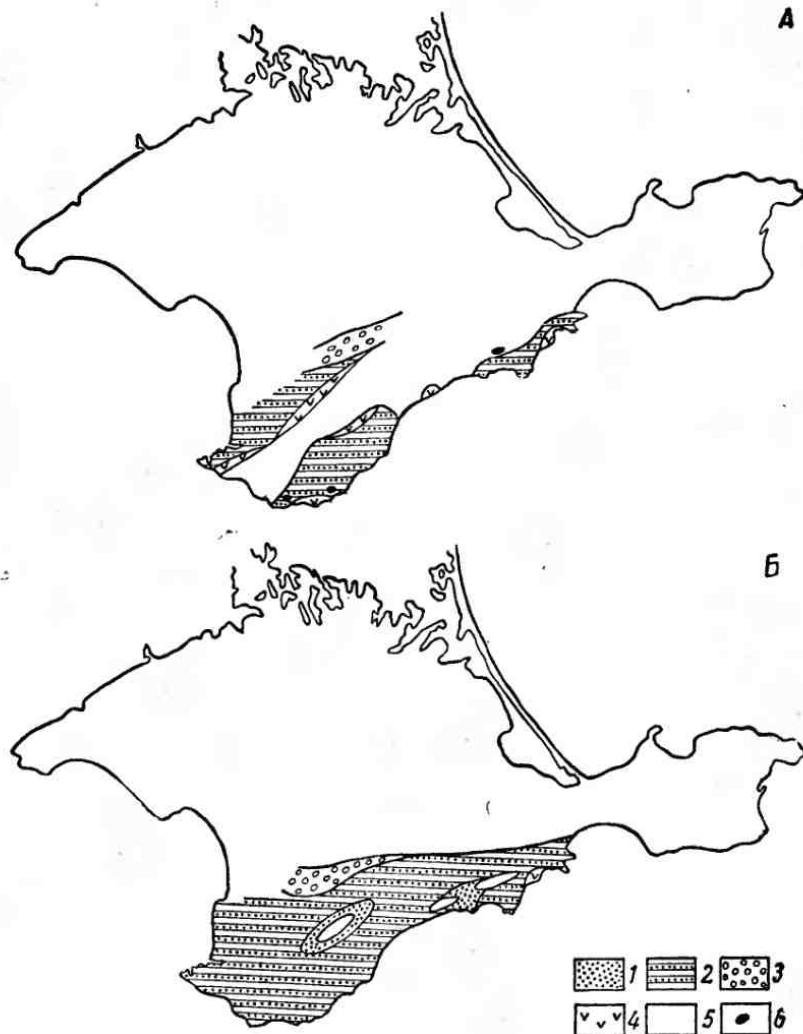


Рис. 10. Реконструкция распространения байосских (А) и батских (Б) отложений в горном Крыму. Составил В. В. Бобылев
1 — песчаники; 2 — глины с прослойями песчаников; 3 — конгломераты; 4 — туфоловые вулканогенные толщи; 5 — области размыва; 6 — мелкие центры излияний байосского времени

нижней части средней юры (ааленского яруса). Отложение среднеюрских осадков происходило после этого перерыва, по-видимому, в обстановке, во многом сходной с образованием таврической серии в том же геосинклинальном прогибе. Вместе

с тем в это время наметилось уже образование в пределах этого прогиба главнейших поднятий: Качинского, Туакского и, возможно, поднятия западной части Южного берега. О появлении этих поднятий свидетельствует расположение вулканических среднеюрских пород. Они в большинстве вытянуты в виде полос вдоль краев этих поднятий. Вдоль края Качинского поднятия вытянута вулканическая полоса, пересекающая долины Альмы, Бодрака и далее протягивающаяся в направлении к Балаклаве. В области восточного окончания Туакского поднятия расположена Карадагская вулканическая группа, а вдоль западного края поднятия протягиваются большие интрузии гор Медведь — Кастьель. Наконец, полосы вулканических пород Меласа и Фороса ограничивают с севера поднятие Южного берега. Образование вулканических излияний происходило вдоль зон разломов, а последние возникли, очевидно, по краям растущих поднятий (рис. 10).

Вместе с тем на краине севере Качинского поднятия в среднеюрское время отлагалась мощная толща конгломератов, переполненных галькой, снесенной с севера. Вероятно, между Качинским поднятием и теми выступами палеозойских пород, которые располагались в пределах равнинного Крыма, протягивался довольно узкий прогиб, в котором и накапливались по краям эти конгломераты, а в середине более тонко-зернистые осадки. Галька конгломератов была принесена с севера.

Вслед за общим перерывом в отложении осадков в начале средней юры на юге Качинского поднятия отлагались континентальные осадки угленосной бешуйской свиты с несколькими прослойями ископаемого угля. Очевидно, эта часть Качинского поднятия была островом или частью более обширной суши, которая позднее, чем другие районы, покрылась морем. Островом было в байосское время также Туакское поднятие, которое опустилось под уровень моря только в батское время, когда произошло заметное расширение площади моря по сравнению с байосом.

ВЕРХНЕЮОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Верхнеюорские отложения играют важнейшую роль в строении Главной гряды Крымских гор на всем ее протяжении — от Балаклавы на юго-западе до Феодосии на северо-востоке. Они представлены всеми ярусами (келловеем, оксфордом, кимериджем и титоном), но из них наиболее распространены породы, относящиеся к оксфорду, кимериджу и титону.

Верхнеюорские породы почти всюду залегают трансгрессивно и резко несогласно на средней юре или прямо на породах таврической серии и только в области Судакского синклиниория лежат без перерыва и вполне согласно на среднеюорских.

С нижним мелом верхняя юра иногда связана постепенным переходом, но чаще в основании нижнемеловых отложений наблюдаются следы эрозии, карстовые явления и глыбовые конгломераты, указывающие на наличие значительного размыва между юрой и мелом.

Общая мощность верхнеюрских отложений сильно колеблется в горном Крыму. В Судакском синклиниории, на Демерджи- и Караби-яйле мощность их достигает 3000—4000 м, у Ялты 3000 м. В северном направлении мощность сильно уменьшается и к предгорьям едва достигает нескольких сотен метров (рис. 11).

Верхнеюрские отложения можно подразделить в Крыму на три самостоятельных комплекса пород, разделенных в большинстве районов несогласиями.

Нижний из них относится к келловейскому ярусу, распространенному только в восточной и западной частях Крымских гор.

Второй в основном относится к оксфорду; точнее, судя по определениям фауны, к выделяемому в пределах альпийской геосинклинальной области Южной Европы лузитанскому подъярусу или верхнему оксфорду и, в меньшей степени, к нижнему оксфорду. Лузитанский ярус был установлен П. Шоффа в Португалии, где он представлен толщей известняков и мергелей с богатой фауной. Э. Ог выделил этот ярус во всех странах Южной Европы, где верхнеюрские отложения представлены известняковыми фациями с южной фауной гастропод, пелеципод, кораллов и брахиопод. В Северной Европе, где разделение верхнеюрских отложений базируется на фауне аммонитов (Англия, Германия, Россия, Польша), было установлено, что лузитанский ярус по стратиграфическому положению соответствует верхней части оксфорда.

Из шести выделяемых обычно в оксфорде (сверху вниз) аммонитовых зон (*Peltoceras bimammatum*, *Aspidoceras hypselum*, *Peltoceras transversarium*, *Aspidoceras regartmatum*, *Cardioceras cordatum*, *Quenstedticeras maria*) лузитанский ярус отвечает двум верхним. Таким образом, правильнее, как это и предлагает сделать В. Ф. Пчелинцев [99], считать его не самостоятельным ярусом, а подъярусом оксфорда. Выделение самостоятельного лузитанского яруса осложняется еще и тем, что очень трудно сопоставить отдельные его части, представленные известняковыми фациями, без аммонитов, с отложениями, характеризованными аммонитовой фауной. Не исключена возможность, что слои, описываемые как лузитанский ярус, во многих случаях являются фацией всего или значительной части нижнего оксфорда.

В лузитанском подъярусе выделяют два горизонта — поракский (зона *Aspidoceras hypselum*) и секванский (зона *Peltoceras bimammatum*). Исследователи стратиграфии верхней юры

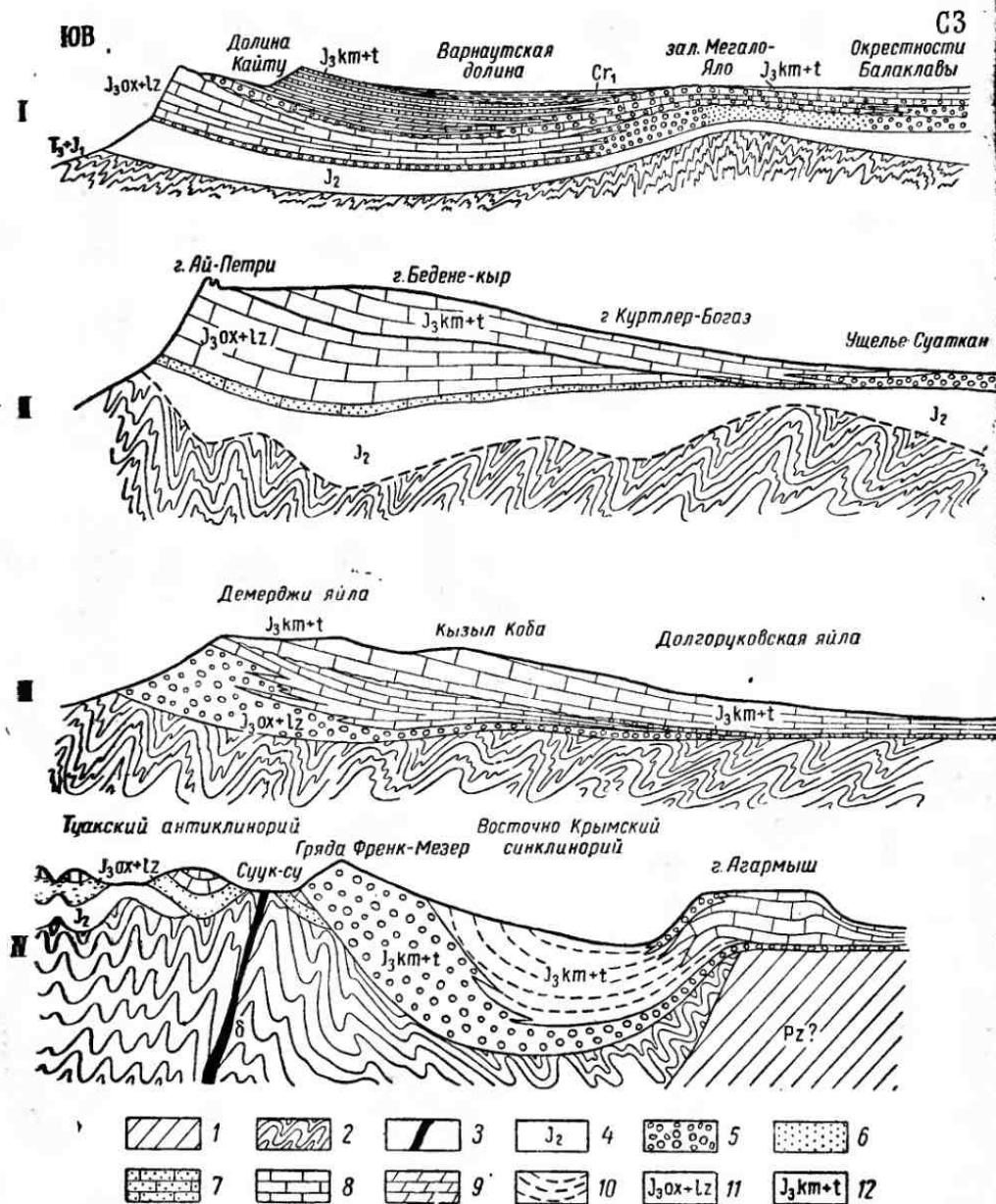


Рис. 11. Схема взаимоотношений фаций и отдельных толщ в комплексе верхнеюрских отложений Главной гряды

I — на юго-западе горного Крыма; II — в районе Ялты; III — восточнее Алушты; IV — в районе Судака

1 — палеозойские породы; 2 — таврическая серия; 3 — интрузии основных якорей; 4 — средняя юра; 5 — конгломераты; 6 — песчаники; 7 — песчанистые известняки и известняки; 8 — известняки; 9 — мергели; 10 — глины с прослойками известняков; 11 — оксфорд—луизитан; 12 — киммеридж—титон

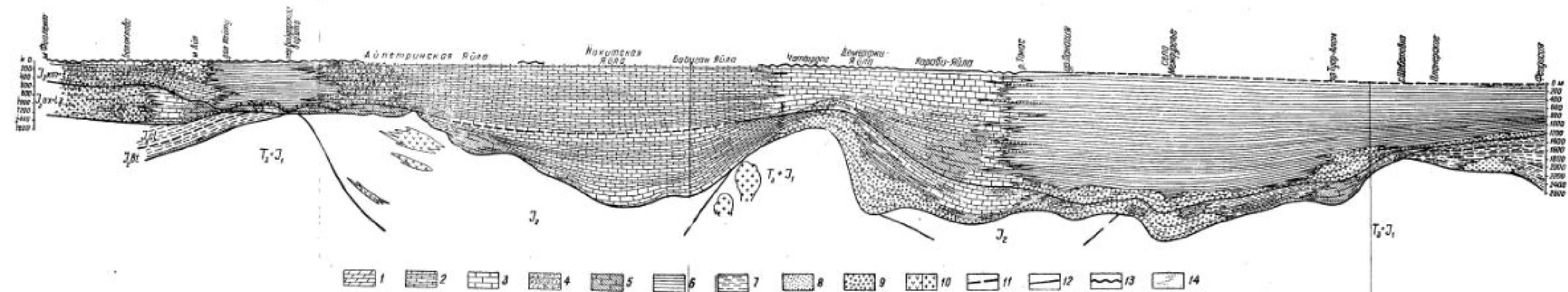


Рис. 12. Схема изменения фаций и мощностей верхнеюрских отложений вдоль горного Крыма с запада на восток. Составлен Н. В. Арахнов, Е. А. Усачевской и М. В. Муратов
 1 — мергели; 2 — тонкослоистые глинистые известняки; 3 — глинистые известняки; 4 — брекчииевые известняки; 5 — рефогенные известняки; 6 — фации; 7 — глины; 8 — песчаники; 9 — волнистогравитационные обрывы; 10 — обрывы; 11 — граница соленого залива; 12 — граница зоны соленого залива; 13 — глубокий разрыв; 14 — фациальная граница внутри известняков; Т, Т+Д — террасы; Д, Д+Д — дельты; Г — садки торса; Т+Д — террасовые террасы

Редактор Д. С. СОКОЛОВ

Крыма — В. М. Цебриков, А. С. Моисеев, Г. Ф. Вебер, В. Ф. Пчелинцев и другие — отмечают в основном присутствие здесь фауны роракского и секванского горизонтов. Между тем в ряде районов ниже слоев с фауной рорака располагаются мощные толщи известняков, конгломератов и других пород. Трудно представить, чтобы эти толщи относились к одному горизонту и даже только к его низам. Скорее они принадлежат более древним отложениям нижнего оксфорда, который фауной в Крыму пока почти не охарактеризован.

Исходя из всего изложенного, средний комплекс верхне-юрских отложений приходится пока в целом выделять как оксфорд-лузитанский, не расчленяя его на подъярусы¹. Верхний комплекс юрских отложений, обычно отделенный несогласием от подстилающих пород, очень бедно охарактеризован фауной. Верхние части его содержат, несомненно, титонскую фауну, нижние — нередко смешанную кимериджскую и титонскую, реже типичную кимериджскую. В целом верхний комплекс мы будем именовать кимеридж-титонским.

Оксфорд-лузитанские и кимеридж-титонские отложения горного Крыма представлены очень разнообразными фациями и характеризуются быстрым изменением фаций, которые зависят от тектонической структуры. Общая картина взаимоотношений трех комплексов верхнеюрских пород и изменений их фаций и мощности представлены в виде схемы на рис. 12.

Келловей

Келловейские отложения на западной оконечности Крымских гор в районе Балаклавы представлены глинами нижнего келловея с аммонитами *Macrocephallites macrocephalus* Schloth. и др., которые постепенно сменяют среднеюрские глины. Верхи келловея здесь размыты. На востоке, в пределах Судакского синклиниория, т. е. на Меганомском полуострове, келловейские отложения без всяких следов несогласия сменяют породы средней юры (бата), а кверху переходят также совершенно согласно в оксфордские отложения.

Келловей здесь представлен толщей глин с тонкими прослойками песчаников и известняков, напоминающей глинистый флиш. Мощность его достигает 600 м. Иногда встречаются прослои оолитовых песчанистых мергелей и пласти более мощных желтоватых песчаников.

В этих отложениях встречены ископаемые нижнего келловея (*Macrocephallites macrocephalus* Schloth., *Hibolites hastatus* Blainv.; *H. semihastatus* Blainv.), богатый комплекс

¹ В связи с тем, что главную роль в составе оксфордских отложений Крыма играют слои лузитанского подъяруса и термин «лузитан» широко применяется для этих слоев, мы будем называть весь комплекс двойным наименованием — «оксфорд-лузитанский».

среднекелловейских аммонитов, в том числе *Reineckia anceps* Sow. и верхнекелловейские аммониты *Cosmoceras ornatum* Schloth. и др.

Севернее, в пределах края Туакского антиклинального поднятия, в районе с. Планерского, Карадага, гряды у с. Лагерного и на горе Перчем севернее Судака, келловейские отложения с несогласием и размытом ложатся на среднюю юру и вместе с тем становятся более песчанистыми. В этом проявляется различие между Судакским синклиниорием и Туакским антикли-

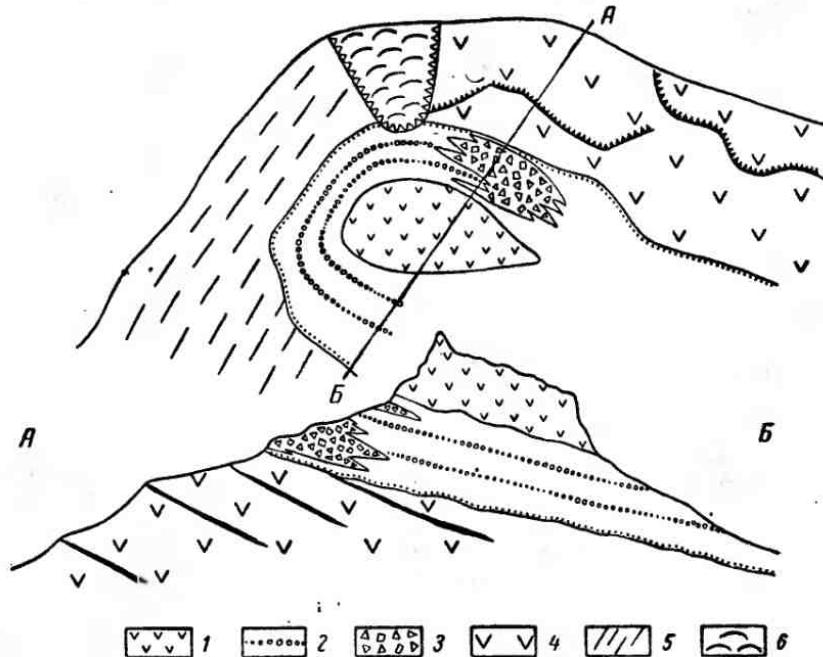


Рис. 13. Условия залегания келловейских осадочных отложений и вулканических толщ на горе Кок-кая в Карадагской горной группе, в плане и в разрезе

1 — андезиты келловея; 2 — глины с прослойями конгломератов келловея; 3 — дациты и туфобрекции келловея; 4 — туфоловая серия байоса; 5 — глинистые толщи средней юры; 6 — оползни

нальным поднятием, которое, как видно, сказалось уже в начале верхней юры. Очевидно, в синклиниории шло непрерывное накопление осадков, а Туакский антиклиниорий перед келловеем испытывал поднятие, так что келловейское море трансгрессировало на его уже размытый край и не проникло, видимо, в его осевую часть.

Отложения келловея представлены здесь горизонтом пород сильно меняющегося состава, который описан под именем «янышарского» [76]. Горизонт этот состоит из буроватых слои-

стых пластичных, иногда песчанистых глин с ярозитом и мергельными конкрециями. К нижним частям его приурочены прослои или линзы (3—5 м) глинистых оолитовых мергелей, прослои железистых глинистых рыжеватых песчаников и песков и глинистых конкреционных известняков, а к основанию — линзы конгломератов. Общая мощность горизонта 200—300 м.

В районе Карадага келловейские глины содержат прослои вулканических туфов, а близ с. Планерского включают даже мощную пачку туфов и лав андезитового состава мощностью до 50—80 м, слагающую вершину горы Кок-кая (рис. 13); туфобрекциями келловейского возраста сложена гора Шапка Мономаха близ Карадагской биологической станции Академии наук УССР. Келловейские слои здесь налегают с заметным угловым несогласием на Карадагскую туфоловавую серию байоса. Среди глин встречаются и прослои оолитовых мергелей с богатой фауной келловейских аммонитов, впервые обнаруженной еще А. П. Павловым и описанной А. Ф. Слудским [104]. Близ с. Лагерного и на горе Перчем келловейские слои представлены желтыми мелкозернистыми известковистыми песчаниками и песчанистыми известняками, несогласно налегающими на среднеюрские глины. На горе Перчем эти слои и их фауна были в свое время подробно описаны К. К. Фохтом [143].

Оолитовые мергели и глинистые песчаники обычно содержат богатую келловейскую фауну цефалопод, брахиопод, криноидей и т. д. Среди ископаемых встречаются *Phylloceras flabellatum* Neum., *Ph. aff. tortisulcatum* d'Orb., *Perisphinctes moorei* Opp., *Hibolites brovensis* Zeusch., *Macrocephalites macrocephallus* Schloth., *Hecticoceras lunula*, *H. punctatum* Stahl., *H. pseudopunctatum* Lohuys., *Reineckia anceps* Rein. и другие характерные келловейские формы.

На побережье восточнее с. Планерского нижний келловей представлен глинами, без перерыва сменяющими среднеюрские глины. В них еще Д. П. Стремоухов собрал несколько аммонитов. Среднекелловейские отложения янышарского горизонта ложатся на эти глины со следами размыва.

Оксфорд — лузитан

Оксфорд-лузитанские отложения пользуются значительно более широким распространением, чем келловейские (см. рис. 11 и 12). В пределах Судакского синклиниория они согласно налегают на келловей, в других районах всюду перекрывают подстилающие породы с резким несогласием. В районе Судака и Меганомского полуострова оксфорд-лузитанские отложения состоят из серых глин с прослойками известняков и алевролитов и с отдельными небольшими массивами известняков рифового характера, местами с небольшими линзами и пластами песчаников и конгломератов. Верхние горизонты слагает характерная

свита светло-серых зеленоватых глин с тонкими выдержаными прослойями бурых сидеритов и мелкозернистых песчаников, по характеру напоминающая флиш (коzская свита). Общая мощность оксфорд-лузитанских пород достигает 1500—2000 м.

Западнее, близ Судака, среди этих глин и алевролитов появляются массивы крепких серых известняков, представляющие настоящие коралловые рифы. Рифовые массивы расположены вдоль западного центроклинального замыкания Судакской син-

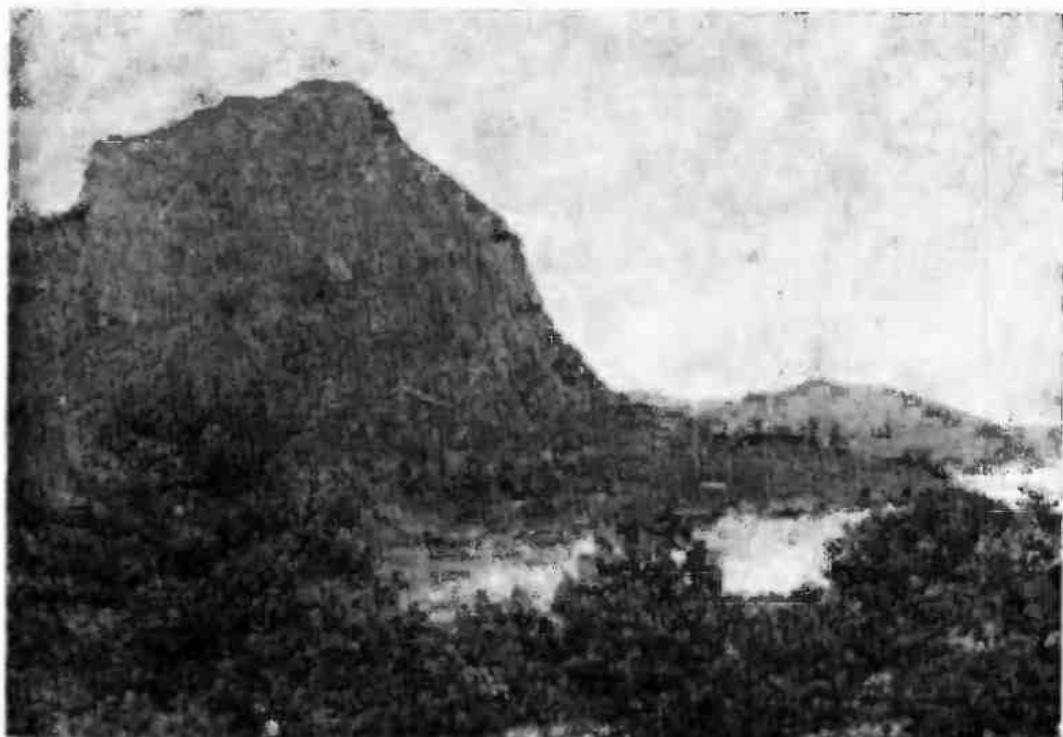


Рис. 14. Гора Сокол — рифовый массив верхнеюрских известняков

клинали. Они обнажены эрозией и выступают, образуя целую группу обрывистых скалистых гор: Сокол (рис. 14), Крепостную, Алчак, Караул-оба и другие, которые создают исключительный по живописности рельеф окрестностей Судака и района совхоза «Новый свет». Рифы обрамляют край синклинали, подчеркивая, что она была выражена в рельефе морского дна и что на этом краю прогиба были условия роста и развития коралловых построек. Между рифами распространены глины и известковистые серые алевролиты, в которых местами имеются тонкие прослой алевролитов и глин, переполненных одиночными кораллами. При этом рифовые фации часто очень быстро на протяжении нескольких метров замещаются глинами и алевролитами.

Эта своеобразная толща получила от Д. В. Соколова наименование «судакской фации», а ныне, когда выяснилось ее стратиграфическое положение, ее называют судакской свитой.

Кораллы из этой свиты изучались Е. Соломко и позднее А. Б. Миссуной, которые определили 62 вида, в том числе *Aplosmilia crassa* F. Gom., *Calamophyllia flabellatum* Blainv., *Montlivaultia acutomarginata* Eichw., *Thamnastrea patina* Beck. А. Б. Миссуня отметила среди кораллов преобладание форм, известных в Альпах из роракского горизонта, а также значительное распространение секванских форм. В общем коралловая фауна является типично лузитанской.

Севернее, в пределах Туакского антиклинального поднятия, оксфорд-лузитанские отложения с размывом и несогласием ложатся на келловей и складчатую таврическую серию. Глинистые фации здесь замещаются песчано-конгломератовыми, и оксфорд-лузитанская толща приобретает весьма изменчивый и пестрый состав. Чаще всего в основании ее залегают конгломераты, состоящие из местной гальки, образовавшейся за счет размыва песчаников таврической серии. Выше они сменяются мощной толщей серых мелко- и грубозернистых слоистых песчаников, иногда чередующихся с алевролитами и конгломератами, а местами с пачками глинистых пород. Заканчивается разрез слоистыми известняками и местами массивными известняками типа рифовых. Ими сложен ряд высоких горных вершин: Острага, Легенер, Козья, Барсук, Сундук, Кизил-таш и др. Мощность оксфорд-лузитанских пород достигает 600—1000 м и более. Они слагают складки, осложняющие строение Туакского поднятия и представляющие ряд плоских синклиналей, разделенных более крутыми антиклиналями, в ядрах которых выступают породы таврической серии.

Фации описываемых отложений быстро меняются по простиранию. Иногда буквально на протяжении нескольких сотен метров известняки полностью замещаются песчаниками, а последние конгломератами. При всей пестроте этой толщи все же можно видеть, что распределение фаций зависит от тектонической структуры. Конгломераты окаймляют отдельные антиклинали, а состав их позволяет предположить, что они образовались за счет размыва поднятий на месте этих антиклиналей. Известняки, особенно рифовые, развиты в осевых частях узких синклиналей и окаймляют крылья наиболее широкой Кутлакской синклинали. Осевая часть последней выполнена глинисто-алевролитовой толщей (рис. 15). Ископаемыми (кроме известняков с кораллами) эти отложения очень бедны. В них известны раковины пелепид и брахиопод плохой сохранности.

Западнее конгломераты, песчаники и известняки оксфорда — лузитана, протягиваясь вдоль края Туакского поднятия, слагают южные склоны Главной гряды до подножия Караби-яйлы. Здесь Г. Ф. Вебер собраны иглы лузитанских ежей *Paracidaris florigemma* Phil. и встречены другие ископаемые, в частности рудисты, определенные В. Ф. Пчелинцевым [100]: *Epidiceras giganteum* Pčel., *Plesiodiceras subvalinense* Pčel. и др.

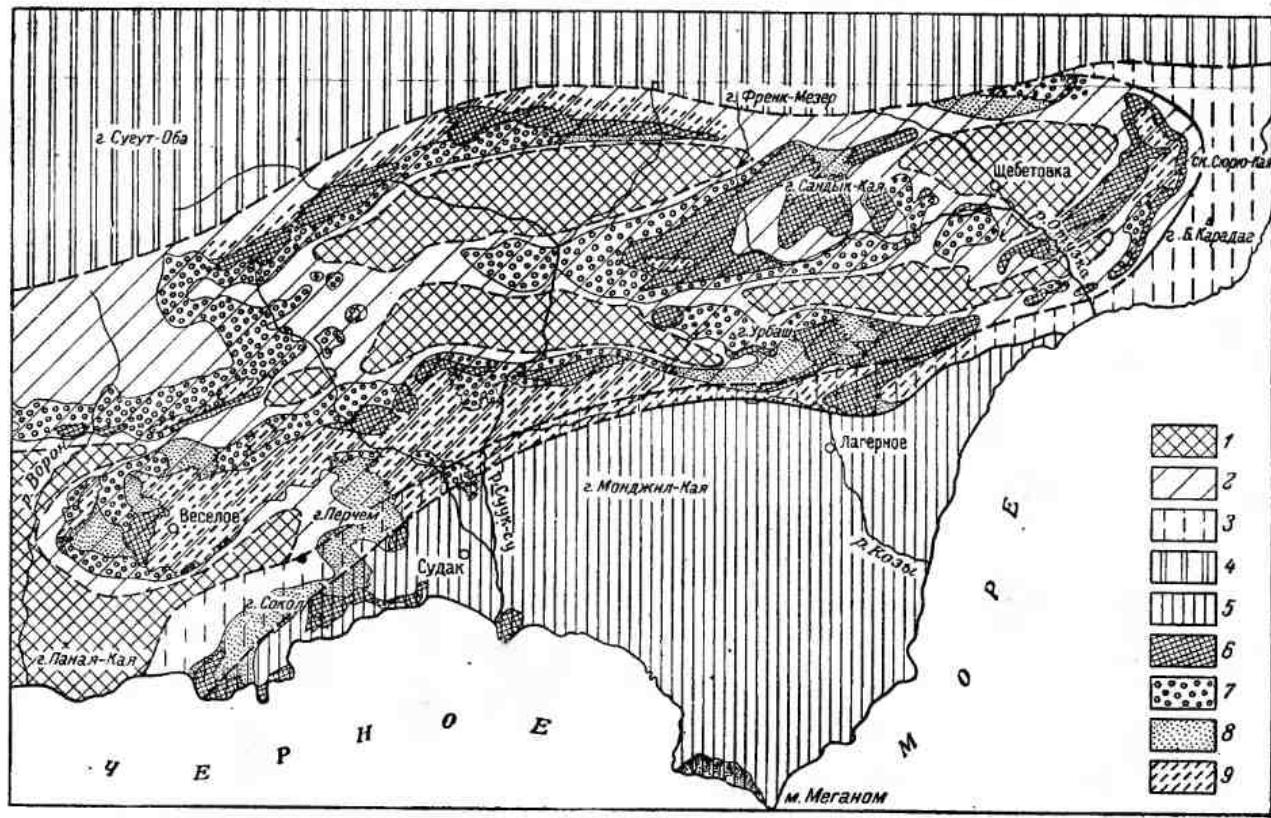


Рис. 15. Схема распространения фаций отложений оксфорда — лузитана в восточной части горного Крыма. Составил Д. С. Кизевальтер [40]

1 — поднятия, выступавшие выше уровня моря в оксфорде-лузитане; 2 — площадь Туакского антиклинального поднятия; 3 — область погружения края Туакского антиклинального поднятия; 4 — Восточно-Крымский прогиб; 5 — Судакский прогиб — область развития глинистых отложений с прослойями песчаников; 6 — известники, в том числе рифовые; 7 — конгломераты; 8 — песчаники; 9 — глины

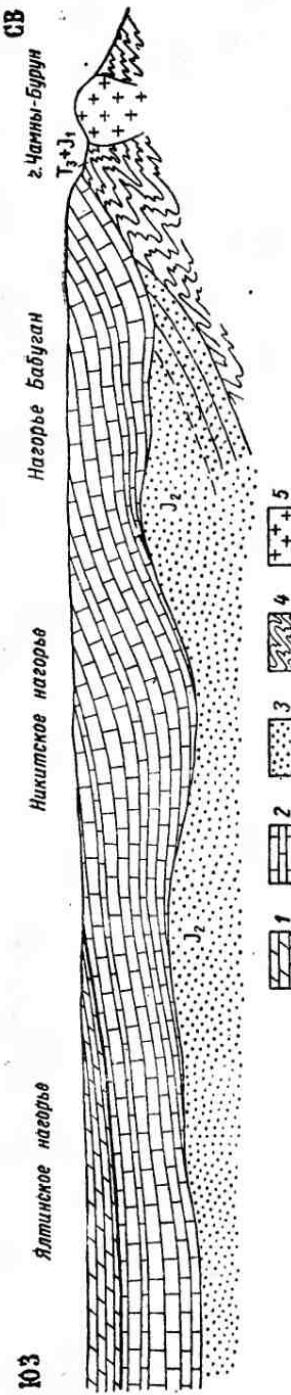


Рис. 16. Схема условий залегания слоев оксфорда—лузитана в основании толщи верхней юры в районе Ялты. Хорошо видно выклинивание нижних слоев разреза к западу и трансгрессивное залегание каждого последующего слоя
1 — известняки, мергели киммериджа—титона; 2 — известники, мергели оксфорда—лузитана; 3 — породы средней юры; 4 — таврическая серия;
5 — интрузия диорит-порфиритов

Западнее Караби, на на-
горье Демерджи и Чатыр-Даг, верхнеюрские отложения начи-
наются мощной толщей окс-
фордских конгломератов, нале-
гающей прямо на таврическую
серию. Особенно большой мо-
щности (до 2000 м) конгломера-
ты достигают на Демерджи,
слагая всю ее южную вершину
(так называемая Екатерин-го-
ра). Здесь в них наблюдаются
весьма характерные формы вы-
ветривания в виде высоких
столбов и пирамид. Можно
очень хорошо проследить, что
по простиранию к востоку они
постепенно замещаются изве-
стняками. Последние сначала
вклиниваются в их толщу не-
большими прослойями, а затем,
увеличиваясь в мощности, це-
ликом замещают конгломера-
ты. Вверху конгломераты тоже
сменяются слоистыми изве-
стняками лузитанского подъяру-
са с *Cryptoplocus subpyramida-llis* М я п с. Последние перекры-
ты со следами размыва и несог-
ласия белыми слегка мергелис-
тыми или розовыми мраморо-
видными известняками и кон-
гломератами киммериджа — ти-
тона.

В нагорьях в юго-западной
части Крыма верхняя юра так-
же начинается конгломерата-
ми, песчаниками, песчанисты-
ми или глинистыми известняка-
ми и пуддингами¹ оксфордско-
го яруса, резко несогласно на-
легающими на таврическую се-
рию или среднюю юру. Окс-
форд-лузитанская толща дости-
гает здесь огромной мо-
щности (2500—3000 м). Она сла-

¹ Известняки с редкой галькой.

гает все нагорье Бабугана, южный край Никитского, Ялтинского и Ай-Петринского нагорий, а затем, резко уменьшаясь в мощности, протягивается на запад вдоль обрывов Южного берега до мыса Айя. В мощной толще здесь характерно чередование пачек слоистых известняков, мергелей, песчанистых известняков и песчаников, среди которых встречаются отдельные рифовые массивы, имеющие форму хлебных караваев размером в 100—300 м в длину и 20—30 м в толщину. Слои падают полого к западу в направлении от края Туакского поднятия. Уменьшение их мощности происходит таким образом, что нижние слои оксфорда при движении к западу от Бабугана выклиниваются и на подстилающие породы налегают все более и более молодые слои (рис. 16).

Это смещение слоев, очевидно, отражает трансгрессивное залегание оксфорд-лузитанских отложений и развитие транс-

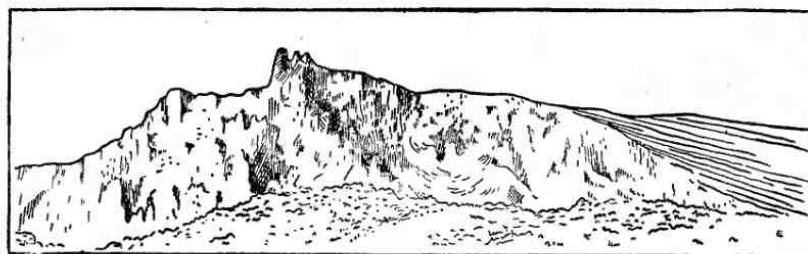


Рис. 17. Рифовый массив горы Ай-Петри (в центре) и взаимоотношение его со слоистыми известняками (направо). Рис. И. В. Архипова

грессия моря, которая шла в направлении с востока на запад. В результате в районе Ялты на среднеюрские породы налегают прямо верхнеоксфордские (лузитанские) слои.

Более крупный рифовый массив внутри этой толщи мощностью до 600 м представляет гора Ай-Петри; расположенная рядом с ней толща слоистых известняков горы Шишко облекает этот риф (рис. 17). В этих отложениях юго-западного Крыма в слоистых известняках встречается богатая фауна раковинного и секванского горизонтов — пелециподы, рудисты, гастроподы (*Cryptoplocus depressus* Voltz, *C. subpyramidalis* Müntz, *Nerinea contorta* Biv., *N. sequana* Thüg., *Natica amata* Orb., *Ptygmatis bruntrutana* Thüg. и др.), брахиоподы (*Terebratula subformosa* Roll., *Rhynchonella pinguis* Roem.), кораллы и другие ископаемые.

Очень характерны толстостворчатые раковины рудистов (дицератов), фауну которых из верхней юры Крыма В. Ф. Пчелинцев недавно специально изучил и описал [100]. Из оксфорд-лузитанских известняков яйлы юго-западного Крыма он указывает ряд видов дицератов: *Epidiceras cotteani* (Bauye), *Plesiodi-*

Ceras subvalfinense Pčel., *Diceras subariantum* Pčel. (рис. 18) из поракского горизонта и *Eodiceras eximium* (Bayle) и другие из секванского.

К северо-западу и северу оксфорд-лузитанские слои резко сокращаются в мощности и на северной окраине нагорий имеют всего 100—200 м. Здесь они сохранились на горах Басман и Кермен, на которых залегают в поднятом крыле большого сброса, соприкасаясь по этому сбросу с кимеридж-титонскими известняками, слагающими опущенное южное крыло. Также небольшую мощность имеют оксфорд-лузитанские породы в окрестностях Балаклавы, на антиклинали Сухой речки, где к ним относятся грубые песчаники, мелкогалечниковые конгломераты и песчанистые и рифовые известняки, а также губковые известняки.

Увеличение мощности оксфорд-лузитанских отложений к югу и наибольшая полнота их разреза на нагорьях Бабуган, Никитской яйлы, Демерджи и в Судакском районе и уменьшение мощности и полноты разреза к северу свидетельствуют о том, что трансгрессия оксфорд-лузитанского бассейна шла с юго-юго-востока, а на севере располагалась береговая линия моря. Вместе с тем полоса наибольших мощностей оксфорд-лузитанских отложений, кроме Судакского синклиниория, протягивается вдоль западного и северного краев Туакского поднятия. В то же время распространение конгломератов и замещение их известняками к северу от Демерджи свидетельствует, что снос материала шел с юга, откуда-то из района южнее Алушты—Рыбачьего, где и располагался центр Туакской геантклинали. Распространение фаций описанных отложений показано ниже на рис. 21, А.



Рис. 18. Реконструкция раковины одного из представителей лузитанскихrudистов Крыма. *Diceras subariantum* Pčel. (Из работы В. Ф. Пчелинцева, [100])

Кимеридж — титон

Кимеридж-титонские отложения широко распространены в пределах горного Крыма (рис. 19). Они отделены от оксфорд-лузитанских обычно резким несогласием, ложатся трансгрессивно на различные горизонты подстилающих пород. Только в Судакском синклиниории опять-таки нет несогласия и следов перерыва между лузитаном и кимериджем и развита полная серия верхних горизонтов юрских отложений. Не выявлены следы перерыва также на Ай-Петринском и Никитском нагорьях.

В Судакском синклиниории на склонах хребта Манджил кимеридж-титонская флишеподобная глинистая толща сложена

свитой глин и алевролитов с довольно мощными прослойями известняковых брекчий и известняковых конгломератов (каршигерская свита) мощностью 600 м. Выше залегают конгломераты из разнообразной хорошо окатанной гальки, чередующиеся с пачками песчаников. Конгломераты достигают 200—300 м

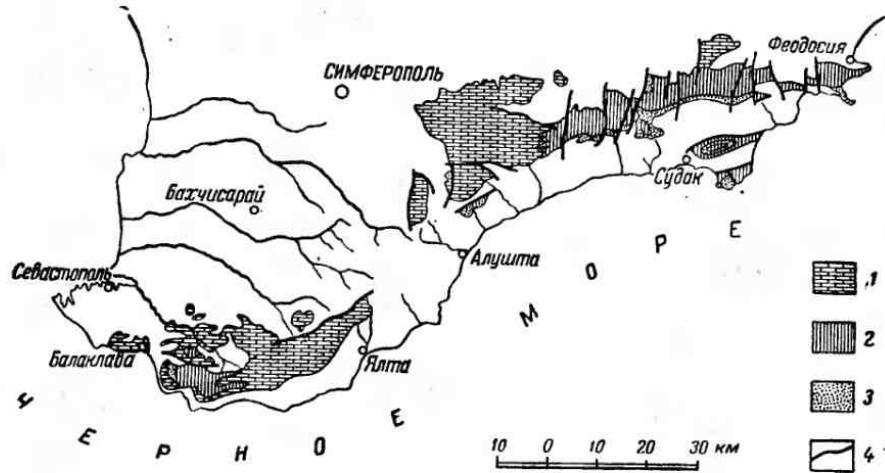


Рис. 19. Области выходов различных типов киммеридж-титонских отложений в горном Крыму. Составил И. В. Архипов

1 — известняки; 2 — флиш; 3 — песчаники и конгломераты; 4 — сбросы и надвиги

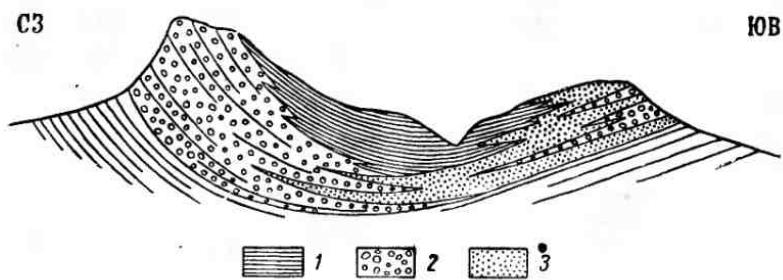


Рис. 20. Схема поперечного разреза Манджильской синклиналии
1 — флиш; 2 — конгломераты; 3 — песчаники

мощности; к верху и по простиранию, к центру Манджильской синклиналии, они замещаются толщей глинистого флиша, который состоит из чередования глин с ритмично залегающими прослойями песчаников и мелкогалечниковых конгломератов (рис. 20). Мощность этих слоев здесь невелика (100—150 м), так как кровля их размыта. Слои конгломератов и песчаников, кроме Манджильского хребта, слагают возвышенности на Меганоме.

В пределах самого Туакского поднятия кимеридж-титонские отложения полностью отсутствуют, но очень широко развиты севернее его, заполняя протягивающийся параллельно поднятию от Симферополя до Феодосии Восточно-Крымский синклиниорий. В его пределах кимеридж-титонские отложения достигают 1500—3000 м по мощности и закономерно изменяются в фациальном отношении. В основании их здесь залегает мощная толща базальных конгломератов, обычно очень круто стоящих и несогласно налегающих на разные слои смятых в складки отложений оксфорда—лузитана и таврической серии. Мощность конгломератов колеблется от 100—200 до 600—800 м, они протягиваются от Алушты до мыса Кики-Атлама на 75—80 км. Кверху они сменяются глинистым флишем, состоящим из глин с прослойями песчаников или из глин с прослойями брекчиевидных известняков и с включением более мощных линз конгломератов и белых известняков.

На западе на склонах нагорья Караби флишевая толща на очень коротком расстоянии (2—3 км) замещается слоистыми известняками. Известняки сначала образуют прослои в флише, затем западнее мощность прослоев увеличивается и известняки полностью замещают глинистую толщу. Известняки кимериджа — титона слагают все нагорья Караби, Демерджи, Долгоруковского и Чатыр-Даг. Они желтоватые, серые с пачками алевролитов и глинистых известняков. Верхние горизонты их белые, фарфоровидные. Общая их мощность — до 2500 м. Западнее мощность кимеридж-титонских отложений уменьшается и в основании их появляются конгломераты, слагающие водораздел Альмы и Салгира близ Симферополя. В направлении к северу флишевая толща также замещается известняками, которые выступают в виде отдельных массивов в северном крыле Восточно-Крымского синклиниория. Это массивы горы Агармыш и района Белогорска.

Кверху описанный глинистый флиш сменяется без перерыва флишеподобной толщей низов валанжина с богатой фауной аммонитов.

Сама толща кимеридж-титонских отложений очень бедна органическими остатками. Во флише местами встречаются остатки титонских аптихов *Punctaptychus punctatus* Voigt и аммониты *Berriasella chaperi* Ret., *Oppelia macrotella* (Opp.), а из известняковой толщи Караби-яйлы известны брахиоподы *Rhynchonella capillata* Zitt., *Rh. malbosi* Pict., *Zeilleria lugubris* Suess и другие (определения В. П. Макридина), и моллюски *Itieria rugifera* Zitt., *Heterodiceras acutum* (Boett.), *Mesodiceras sokolovi* Pčel. и другие, указывающие на титонский возраст пород; кроме того, найдены и титонские аммониты. Кимериджские ископаемые отсюда пока неизвестны и кимериджский возраст нижних горизонтов принимается по сопоставлению с разрезами юго-западного Крыма.

На юго-западе Крыма кимеридж-титонские отложения также сильно изменяются в фациальном отношении. Здесь они заполняют Юго-Западный синклиниорий. В его восточной части, на Никитском и Ай-Петринском нагорьях, они представлены известняками, которые, по-видимому, согласно налегают на мощную толщу известняков оксфорда—лузитана. Известняки эти серые и желтовато-серые, слоистые, иногда вверху толщи красноватые, с пачками темно-серых мергелистых известняков и мергелей, а также известковистых песчаников и алевролитов. Отсюда известна богатая и разнообразная фауна гастропод (*Nerinea*, *Natica*, *Polyptyxis*, *Aptyxiella*, *Ptygmatis*, *Itieria rugifera* Zitt., *Diptyxis csaklyana* Негб., *Cryptoplocus pyramidalis* Мюнст. и др.), пелеципод (*Diceras* и др.), брахиопод (*Terebratula moravica* Glock., *T. formosa* Süss и др.) и кораллов. Дицераты титона особенно многочисленны в известняках вдоль южного борта синклиниория и на склонах поднятия Сухой речки [100].

Н. К. Овчинным [86] с Ай-Петринского нагорья описаны также аммониты. Из более низких горизонтов им определены нижнекимериджские формы: *Streblites oxy-pictus* Quenst., *Perisphinctes breviceps* Quenst., *P. ernestii* Quenst., *P. cf. crassoliensis* Font., *Lithacoceras pseudobangei* Spath, *L. cf. spongiphillum* Moesh., *Simoceras agrigentinum* Gem.; из средних и верхних — титонские *Phylloceras serum* Opp., *Ptychophylloceras ptychoicum* Quenst., *Lithacoceras cf. ulmensis* Opp., *Virgatosphinctes transitorius* Opp., *V. saheraeensis* Spath, *V. cf. senex* Opp., *Lytoceras liebigi* Opp., *Aulacosphinctes occuliferatus* Waag., *Kossmatia aff. richerti* Opp.

Таким образом, кимериджский и титонский возраст этих известняков в настоящее время достаточно хорошо обоснован палеонтологически.

В западном направлении слоистые известняки севернее Голубого залива замещаются характерными красными грубообломочными известняками, а последние быстро по простирианию сменяются глинистым флишем, залегающим на лузитане с размывом и с конгломератами в основании (иногда глыбовыми — Байдарские ворота). В нижних горизонтах флишевая толща состоит из глин с прослойями мергелей и известняков. В них еще А. А. Борисяком [131] были найдены аммониты, характерные для кимериджского яруса *Opelia nereus* Font., *Perisphinctes lictor* Font., *Phylloceras tortisulcatum* d'Orb.). Кверху они сменяются титонскими отложениями, которые представлены чередованием глинистых пород и мелкозернистых песчаников и алевролитов с *Punctaptychus punctatus* Voltz, *Aptychus latus* Park., *Perisphinctes lothari* Opp.

Севернее и западнее (ближе к Балаклаве и берегу моря) флишевые фации снова замещаются красными, а затем слоистыми известняками. В антиклинали Сухой речки они залегают

с размывом на лузитане и начинаются конгломератами с глыбами красных известняков. Западнее Балаклавы развиты чистые

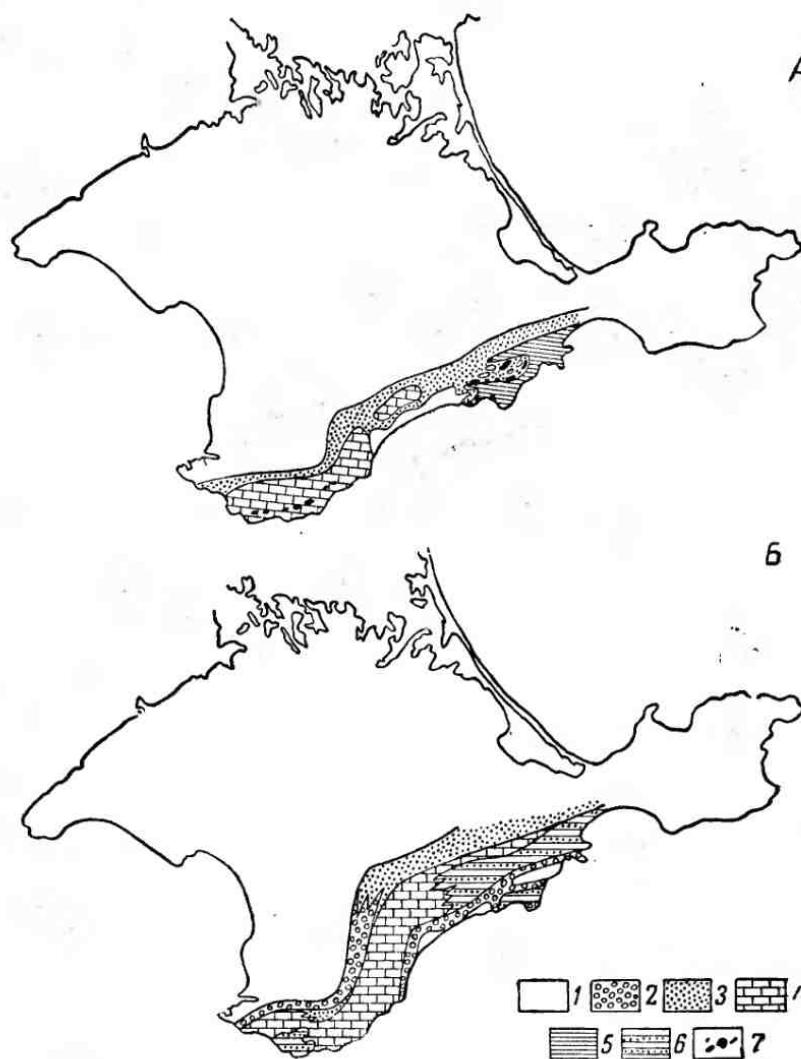


Рис. 21. Реконструкция распространения фаций: А — оксфорда—лузитана, Б — кимериджа — титона. Составили И. В. Архипов и Е. В. Успенская

1 — область суши; 2 — конгломераты; 3 — песчаники; 4 — известняки; 5 — глины; 6 — флиш; 7 — рифовые массивы известняков

известняки. Мощность киммеридж-титонских отложений здесь не менее 700—1000 м.

Как и оксфорд-лузитанские отложения, кимеридж-титонские к северу уменьшаются в мощности и выклиниваются. Скважины в предгорной части Крыма между Симферополем и Зуей и в районе Евпатории (Саки) вскрыли под нижнемеловыми отложениями и выше среднеюрских только красные и пестрые алевролиты, песчаники и глины, а также галечники континентального происхождения мощностью 25—40 и до 100 м. Возможно, что эти красноцветы по возрасту и стратиграфическому положению отвечают всей или какой-то части описанной выше толщи кимериджа—титона.

Несмотря на несогласное залегание кимеридж-титонских отложений на оксфорд-лузитанских и появление в них мощных флишевых толщ, в характере их пространственного распространения много общего. По сравнению с комплексом оксфорд—лузитана комплекс кимеридж-титонских отложений со всеми их фациями как бы сдвинут к северу в Восточно-Крымском синклиниории и к северо-западу в Юго-Западном синклиниории. Вероятно, это связано с двумя причинами. С одной стороны, в кимеридж-титоне продолжалось развитие трангрессии, начавшейся в оксфорде и шедшей в одном и том же направлении. С другой стороны, смещение одного осадочного комплекса по отношению к другому связано с расширением и ростом поднятий, располагавшихся южнее, и в частности Туакской геоантклинали. Оба прогиба, в которых накапливались кимеридж-титонские отложения, располагались на границе современного горного и равнинного Кавказа, а севернее их была суши, в которой местами отлагались континентальные красноцветы (рис. 21).

В распределении фаций кимеридж-титона наблюдается строгая закономерность, связанная с асимметрией прогибов. В поднятых частях северных бортов и в области замыканий прогибов отлагались известняковые толщи. В наиболее прогнутой южной и центральной частях образовался флиш, сопровождаемый базальными конгломератами. Для Юго-Западного синклиниория И. В. Архипов установил закономерную смену известняковых фаций флишевыми через узкую зону розовых брекчиевидных известняков. Снос обломочного материала конгломератов и флиша шел, как и в предыдущую эпоху, с юга из области Туакского поднятия и поднятия, которое располагалось южнее западного Крыма.

НИЖНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Нижнемеловые отложения распространены сплошной, почти непрерывной полосой вдоль северного склона Крымских гор — от Балаклавы на западе до Феодосии на востоке. Они слагают значительные пространства основания Предгорной гряды, северного склона Главной гряды и отдельные участки в ее пределах. В области Главной гряды нижнемеловые отложения

представлены преимущественно глинистыми фациями, относительно более глубоководными; в Предгорной гряде развиты чаше более мелководные известняки и песчанистые образования. Широко развиты нижнемеловые отложения и в равнинной части Крыма.

Граница между нижнемеловыми и юрскими отложениями обычно совершенно отчетлива и характеризуется резкой литологической сменой пород. Для области Предгорной гряды характерно четко выраженное несогласное трансгрессивное залегание нижнего мела на более древних породах (таврической толщи и средней юры). Только местами (в районе Феодосии и южнее

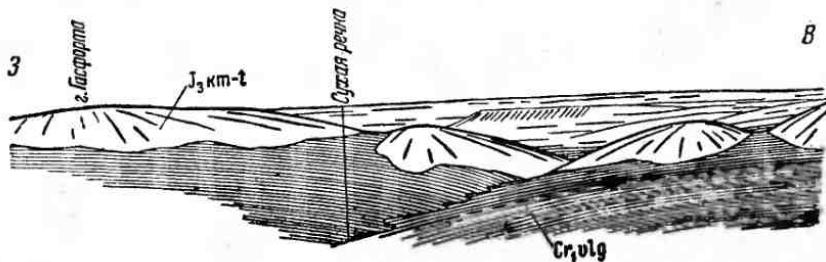


Рис. 22. Налегание валанжинских отложений (заштрихованы) на неровный размытый рельеф кимеридж-титонских пород в районе Байдарской долины в юго-западном Крыму. Составил И. В. Архипов

Белогорска) верхние горизонты титона и низы нижнего мела очень сходны литологически и не отделяются перерывом.

В отдельных участках Главной гряды нижнемеловые отложения нередко залегают в глубоких депрессиях. В некоторых из них они покрывают титонский флиш, слагающий дно депрессий (Байдарская и Варнутская долины, район Малбая к югу от Белогорска), а в других залегают на неровной поверхности известняков среди окружающих депрессий высокоприподнятых известняковых же массивов (Узунджинская котловина) (рис. 22). Депрессии имеют в основе древнеэрзационное происхождение, т. е. представляют собой остатки древнего, дамелового, рельефа, выработанного деятельностью рек. Но расположение многих из них предопределено разломами и зонами трещиноватости. Некоторые из них частично ограничены сбросами, например Варнутская, Салгирская, Байдарская. Более мелкие депрессии целиком связаны с процессами эрозии или карстом титонского времени.

Строение нижнемеловых отложений довольно сложно из-за быстрой фациальной изменчивости и в деталях еще не изучено. В настоящее время в горном Крыму как на востоке, так и на западе выделяются валанжин (включая берриасовый горизонт), готерив, баррем, апт и нижний, средний и верхний альб. На начало среднего альба, а местами также и на нижний альб

падает перерыв в отложении осадков. На севере валанжин выклинивается, а более высокие слои уходят под толщу трансгрессивно покрывающего их верхнего мела и палеогена и под ними распространяются в пределы равнинной части Крыма.

Валанжин

На основе палеонтологических данных в валанжине Крыма можно выделить два горизонта — нижний, вполне соответствующий «инфраваланжину» или берриасовому горизонту Юго-Восточной Франции; это, иначе говоря, зона *Thurmannites boisissieri* валанжина, и второй, — соответствующий среднему и верхнему валанжину. Эти горизонты выделяются далеко не повсеместно, но известны как для глинистой, так и для более мелководной известняково-песчаниковой фации. Точная граница между ними не установлена; фауна их изучена недостаточно и зональное расчленение пока не произведено.

На востоке, в районе между Феодосией и Старым Крымом, валанжин представлен глинисто-мергелистой толщей и залегает без перерыва на титоне. Берриасовый горизонт здесь описан под названием феодосийских мергелей, которые вначале О. Ретовским были отнесены к титону [142]. Действительно, в них наряду с берриасовыми формами содержится целый ряд типичных титонских аммонитов, а также средневаланжинские. Эта смесь форм и весь комплекс фауны вполне типичны для берриаса. Здесь встречаются *Thurmannites boisissieri* Pict., *Berriasella pontica* Ret., *B. subchaperi* Ret., *B. callisto* d'Orb.¹, *B. subrichteri* Ret., *Spiticeras polytrochum* Uh., *Sp. theodosia* Desh., *Sp. negreli* Math., *Phylloceras ptychoicum* Quenst., *Ph. serum* Opp.; *Acanthodiscus incompositus* Ret., *Haploceras carachtheis* Zeusch.,¹ *Neocomites occitanicus* Pict.² и ряд других форм.

В толще берриаса наблюдается чередование однообразных слоев глин, мергелей и характерных мелкобрекчиевидных обломочных известняков; присутствуют типичные для нижележащего титонского флиша прослои известняковых конгломератов, причем мощность их достигает местами 1—1,2 м. Отличается берриасовая толща от титонского флиша прослойями плойчатых белых мергелей, в которых главным образом содержится вышеупомянутая фауна.

Выше залегает толща зеленых известковистых глин с бедной фауной аммонитов и белемнитов среднего и верхнего валанжина. Здесь, согласно данным М. С. Эристави, встречаются *Thurmannites thurmanni* Pict., *Neocomites neocomiensis* d'Orb., *N. trézanensis* Lory., *Kilianella roubaudiana* d'Orb., *Aptychus didayi* Coq., *Duvalia lata* Blainv. и др. Общая мощность валанжина достигает 100—150 м.

¹ Титонские формы.

² Формы среднего валанжина.

В районе Старого Крыма нижние горизонты мела представлены совершенно другими фациями конгломератов и слоистых песчаников без фауны. Возможно, что часть их относится к валанжину, но доказательств этого не имеется и обычно их относят к готериву.

Западнее, между с. Грушевкой и районом, расположенным южнее Белогорска, валанжинские отложения достигают большой мощности — в несколько сотен метров. Они согласно, без перерыва налегают на титонский флиш и в нижней части также представлены флишем мощностью 150—200 м, относящимся к берриасу. Это ритмичное чередование известковистых зеленовато-желтых или зеленовато-серых глин с прослоями брекчии-видных известняков и буроватых мергелей. В них встречены берриасовые аммониты. Выше залегает слой известняковых глыб и щебня мощностью 5—8 м. Он отделяет берриас от выше лежащих известковистых светло-серых глин, нередко с довольно обильной фауной и часто с тонкими прослоями песчаников и обломочных известняков среднего и верхнего валанжина. Вверху они покрыты вторым глыбовым слоем, относимым Г. А. Лычагиным уже к готериву.

Валанжинские отложения вместе с готеривом заполняют осевую часть Восточно-Крымского синклиниория. Любопытно, что согласно данным Г. А. Лычагина, Г. Б. Сальмана и Т. И. Добропольской в северном направлении они быстро уменьшаются в мощности, выклиниваются и ближе к Белогорску ограничены выступами титонских известняков, на которые непосредственно налегают выше лежащие конгломераты готерива и баррема.

Еще западнее, на участке северного склона Главной гряды, в верховьях рек Бештерека, Бурульчи, Зуи (между меридианом Белогорска и Салгиrom) валанжинские отложения представлены мелководной фацией известняков. В нижней части они состоят из песчанистых известняков и глауконитовых известковых песчаников, содержащих *Thurmannites boissieri* Pict., относящихся к берриасу. Верхняя часть их представлена белыми брекчии-видными или ноздреватыми и оолитовыми известняками с пелециподами и гастроподами, среди которых встречаются единичные экземпляры толстостворчатых пелеципод — рудистов.

Западнее, в районе Симферополя и на участке от Салгира до Качи, отложения валанжина отсутствуют. Далее, в крайней западной части Крымских гор, в районе Балаклавы и в Байдарской долине, валанжинские отложения залегают на размытой поверхности титона, заполняя среди них глубокие упомянутые выше эрозионные котловины — Байдарскую, Варнутскую и более мелкие (Узунджинскую и другие). Берриасовый горизонт представлен здесь глинами с прослоями известняков и местами

с включением огромных глыб юрских известняков, образующих глыбовый навал, а средний и верхний валанжин — желтовато-

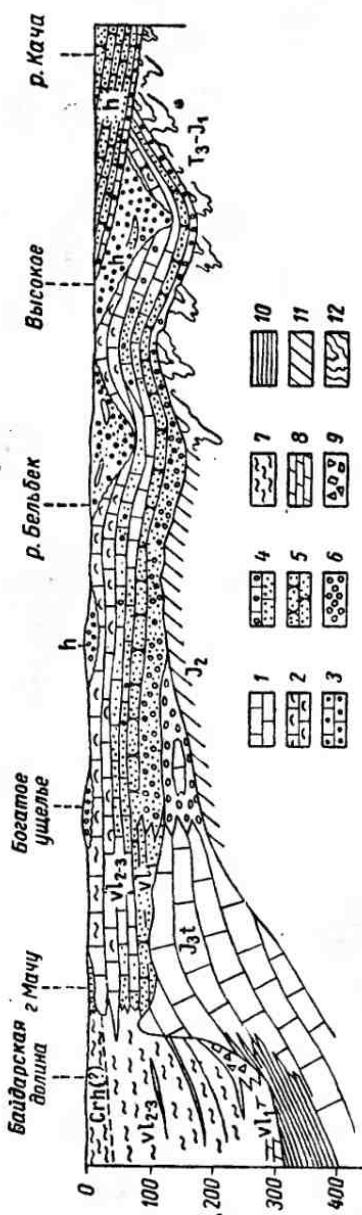


Рис. 23. Схема строения нижнемеловых отложений в юго-западном Крыму и налегание их на юрские породы. Составил В. М. Цейслер

серыми и зеленоватыми глинами с прослойками песчаников и известняков, которые ритмично чередуются в толще глин, напоминая флиш.

Мощность толщи резко изменяется, увеличиваясь в отдельных котловинах до 200—300 м и уменьшаясь над разделяющими котловины выступами юрских пород. Валанжинские глины, таким образом, покрывают неровный, сильно расчлененный рельеф поверхности верхнеюрских пород, причем в основании этих отложений нет или почти нет (за исключением упомянутого глыбового навала) грубообломочных пород и базальных конгломератов. По-видимому, нижнемеловая трансгрессия моря так быстро распространялась, что море не успело срезать выступы рельефа. Это можно объяснить только очень быстрым наступлением моря или опусканием суши, когда расчлененный рельеф, выработанный в известняках эрозией, очень быстро оказался на значительной глубине под уровнем моря и был погребен под глинистыми илами, осаждавшимися на его дне.

Валанжинский возраст глин доказывается при-
менением термина *Dunelit-*

существием в них таких характерных ископаемых, как *Duvalia lata* Blainv., *Thurmannites thurmanni* Pict. и *Aptuchus didau*

Со с. Подстилающие породы относятся к титону. Таким образом, время размыва, предшествовавшего валанжинской трансгрессии, было очень коротким.

Севернее Байдарской долины и долины р. Черной, на водоразделе между последней и Бельбеком и далее до долины р. Качи распространены более мелководные отложения валанжина — песчаники и песчанистые известняки с гастроподами, а также чистые белые и брекчиевидные розоватые известняки значительной мощности. Более глубоководные глинистые валанжинские отложения распространены, следовательно, на юге вдоль северного склона Главной гряды и к предгорьям, либо быстро выклиниваются, как в районе Белогорска, либо сначала переходят в мелководные фации, а затем, очевидно, выклиниваются, как на юго-западе Крыма (рис. 23).

Готерив

На юго-западе Крыма песчаники и конгломераты готерива с кварцевой галькой перекрывают севернее долины р. Бельбек валанжинские отложения и срезают их на водоразделе Бельбека и Качи, а затем переходят на среднеюрские породы и таврическую серию. Готеривские отложения и их фации в последние годы здесь подробно исследованы В. В. Друщицем, который выделил среди них нижний и верхний горизонты. Готерив представлен здесь мелководными довольно мощными (100 м) желтыми песчаниками и известковистыми песчаниками с богатой фауной (р. Кача). К северу они сильно утоняются в мощности — до 20—15 м; в районе Бахчисарая (с. Партизанское) представлены желтыми слоистыми песчаниками, которые становятся более известковистыми, содержат колониальные кораллы, сменяясь далее на север (Альма—Салгир) слоем песчанистых желтых известняков. На Каче М. С. Эристави [134] и В. В. Друшиц [30] указывают в их нижней части характерную нижнеготеривскую фауну: *Astieria psilosoma* Uh1., *A. astieri* d'Orb., *Leopoldia leopoldi* d'Orb., *L. cestelaensis* d'Orb., *L. karakaschi* Uh1., *Acanthodiscus vacceki* Uh1., *Exogyra subsinuata* Leum. Для верхней части разреза характерны верхнеготеривские *Crioceras duvali* Lev.

Восточнее Симферополя готерив вновь увеличивается в мощности и в районе с. Мазанка представлен мощной толщей (100 м) желтых мелководных песков с прослойями песчаников. Такие же пески и песчаники обнаружены многими буровыми скважинами и в равнинной части Крыма, севернее Зуи и вплоть до района Евпатории и Новоселовки. Пески и песчаники здесь чередуются с темными глинами, которые местами преобладают, и вся толща готерива достигает 100 м. В основании отложений готерива в равнинной части Крыма присутствует гравийный конгломерат.

В области развития мелководных известняковых фаций валанжина на северных склонах Долгоруковского нагорья между долинами р. Зуи на западе и р. Бурульчи на востоке готерив

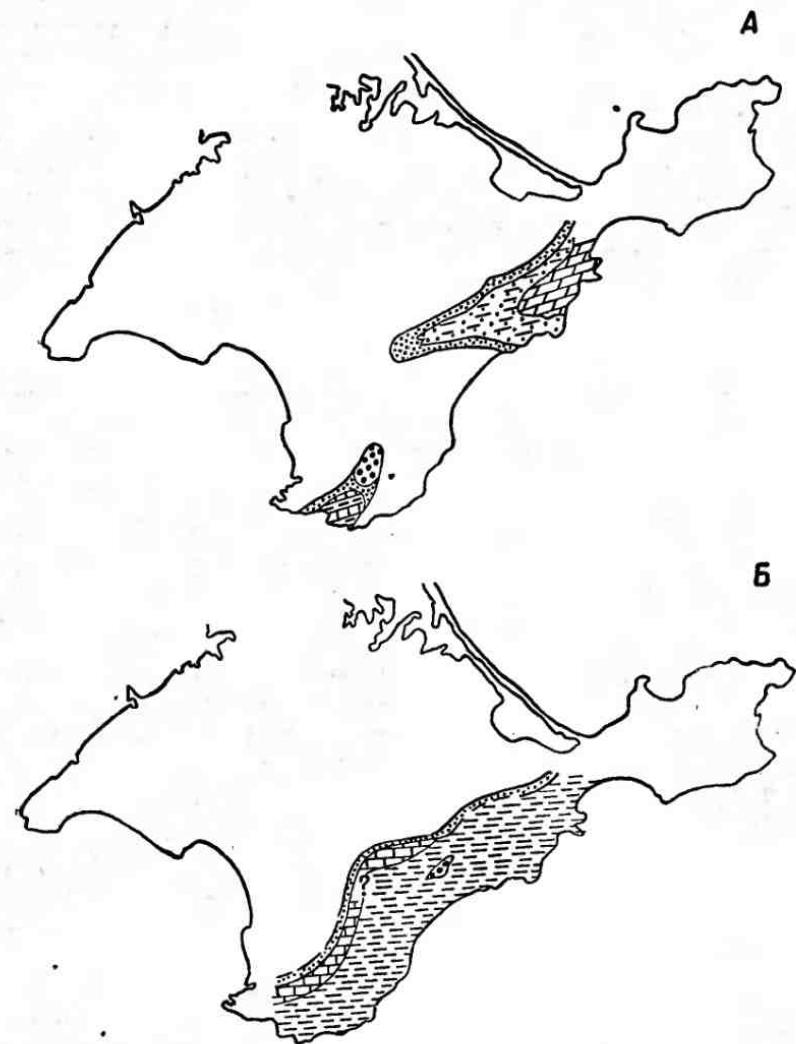
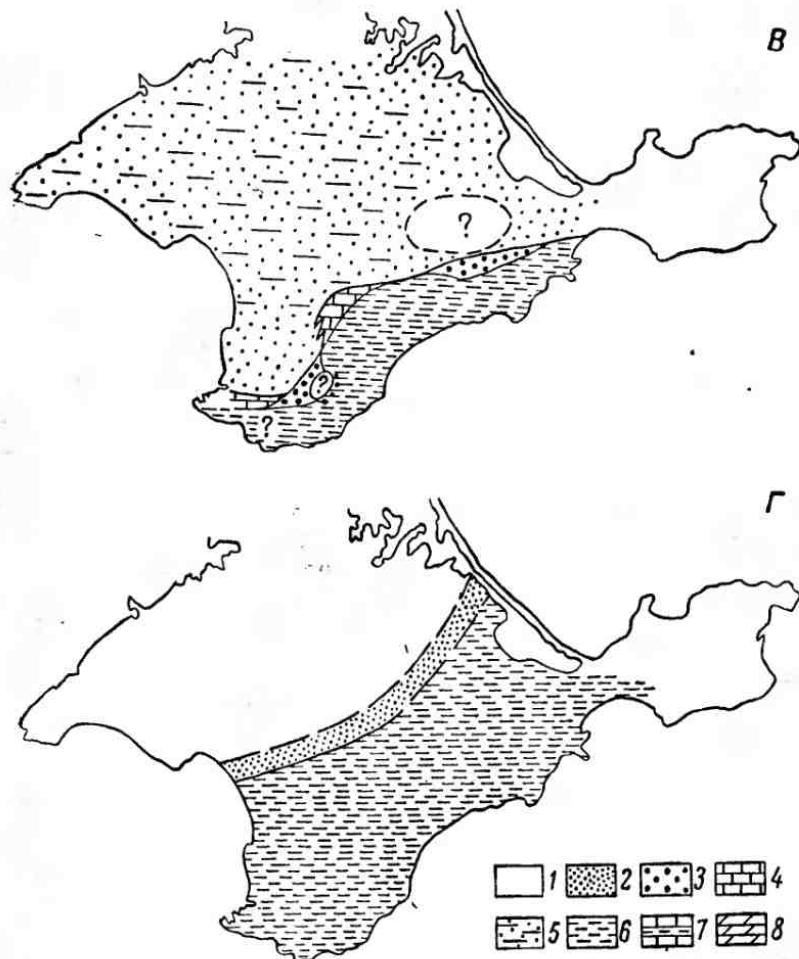


Рис. 24. Схемы реконструкции
А—нижнего валанжина; Б—среднего и верхнего валанжина;
1—суши; 2—пески, песчаники; 3—конгломераты; 4—известняки и песчаники
слоями глин;

тесно связан с ним и представлен мелководными отложениями, песчаниками и известняками. Однако севернее полосы согласного налегания готерива на валанжин готерив резко трангресив-

сивно срезает подстилающие валанжинские отложения и переходит трангрессивно на более древние образования, вплоть до таврической серии. При этом в основании готерива появляются более или менее мощные базальные конгломераты. То же наблюдается в районе Старого Крыма, где готерив представлен конгломератами и песчаниками, заполняющими Старо-Крым-



фаций нижнемеловых отложений

*B — готерива; Г — верхнего баррема и апта. Составил В. М. Цейслер
ки; 5 — переслаивание песчаников и глин; 6 — глины; 7 — известняки с про-
8 — мергели*

скую синклиналь. Конгломераты готерива, срезая валанжинские глины, ложатся на них с размывом и в северном направлении переходят на титонские известняки горы Агармыш.

В области развития глинистых фаций валанжина в районе Феодосии и Белогорска готерив представлен такими же глинами, причем резкой границы между ними нет, и разделение их производится только по смене фауны и появлению готеривских *Leopoldia leopoldi* d'Orb., *Duvalia dilatata* Blain., *Lamellaptychus angulicostatus* Pict. et Camp. и др.

В районе южнее Белогорска готеривские глины лежат согласно на валанжинских, а севернее появляются прослои конгломератов мощностью в несколько десятков метров, которые переходят с валанжинских глин и ложатся с размывом на титонские известняки.

Как это видно, готеривские отложения распространяются значительно дальше к северу, чем валанжинские, перекрывая весь или почти весь равнинный Крым. В то же время на юге, в Главной гряде, готеривские отложения согласно налегают на валанжин и только севернее, в предгорной полосе, трансгрессивно переходят с валанжина на более древние породы. Это свидетельствует о том, что в готериве произошло сильное расширение морского бассейна в северном направлении. В валанжине бассейн ограничивался полосой северного склона и, вероятно, распространялся к югу, в пределы современной Главной гряды, которой тогда еще не существовало. Но на севере он был ограничен приподнятой сушей, расположенной в районе Старого Крыма, Белогорска и Симферополя и отсюда тянувшейся к югу в пределы Качинского поднятия и района Бахчисарай. Суша эта охватывала, видимо, и весь равнинный Крым и была сложена теми палеозойскими породами, которые скрыты сейчас под мощным осадочным чехлом меловых и третичных отложений. В готериве морской бассейн на севере расширился и море трансгрессировало на эту сушу и она была впервые целиком или почти целиком перекрыта морем (рис. 24).

Баррем

Барремские отложения в литологическом отношении разделяются на два горизонта, нижний из них сходен с готеривом, верхний тесно связан с аптом. Баррем не всюду удается точно отграничить от подстилающих и покрывающих отложений. В особенности это касается районов, где отсутствует барремская фауна (Балаклава, Феодосия) или где в одних и тех же слоях встречаются одновременно барремские и готеривские формы.

В районе Феодосии распространены известковистые глины барrema, представляющие глубоководную фацию; они по своему характеру совершенно не отличаются от готеривских и апских. Среди них выделить нижний и верхний горизонты барrema не удается. Западнее, в районе Старого Крыма, полоса глинистых фаций прерывается, и барремские отложения представлены

песчаниками и конгломератами, слагающими здесь вместе с готеривскими конгломератами осевую часть Старо-Крымской синклиналии.

На северном склоне Главной гряды барремские глины распространены в осевой части синклинальной структуры восточного Крыма; близ Белогорска между готеривскими и аптскими глинистыми отложениями появляются пачки или линзы конгломератов с крупной галькой и глыбами кристаллических сланцев. Мощность этих линз до 100 м. По стратиграфическому положению они относятся к баррему.

Мелководная фация нижнего баррема — желтые и песчанистые оолитовые известняки с *Barremites difficilis* d'Огб. и песчаники — сменяет северо-западнее только что описанные фации в районе Мазанки и южнее Зуи и залегает на готериве, представленном близкими в литологическом отношении породами.

В районе Симферополя барремские отложения не установлены, а западнее между Альмой и Бельбеком они представлены в нижней части своеобразным оолитовым розовым и желтым мергелем и известняком, часто переполненным головоногими и морскими ежами. Этот известняк небольшой мощности (2—3 м) прослеживается на участке к югу и к северу от долины р. Качи. Его богатая фауна, содержащая ряд типичнейших форм западноевропейского баррема Средиземноморской провинции, была описана и изучена Н. И. Каракашем [38].

В нижней части известняка присутствуют *Speetoniceras versicolor* Тг. и *Sp. inversus* М. Равл., характерные для нижнего баррема, а также *Hamulina* и *Barremites*. В верхней части известняка присутствуют многочисленные ежи представители рода *Holcodiscus*, в том числе *Holcodiscus caillaudi* d'Огб., *H. gasteraldii* d'Огб. и др. К верхнему баррему в этом районе относится нижняя часть вышележащих глин, которые ранее целиком считались аптскими. М. С. Эристави [134] установил в них присутствие барремских форм: *Barremites difficilis* d'Огб., *B. psilolatus* Uh!, *Lytoceras taiganense* Vor. В. В. Друщиц [30] указывает отсюда *Macroscaphites uvani* и *Silesites seranonis*.

Происхождение описываемых розовых известняков с их преимущественно цефалоподобной фауной не исследовано. Повидимому, они должны быть отнесены к отложениям более глубоководным, чем вышеохарактеризованные песчанистые и коралловые известняки.

Далее на юго-запад в долине р. Черной также известны глинистые фации баррема.

В равнинной части Крыма барремские отложения скважинами не установлены, и там, вероятно, между готеривом и аптом был перерыв в отложении осадков. Можно предполагать, что и область горного Крыма в барреме испытала сильное поднятие, местами здесь установлены следы глубокого предаптского размыва — образование речных долин.

Появление прибрежных конгломератов и песчаников в барреме в районе Белогорска и в районе Старого Крыма указывает на интенсивный снос грубообломочного материала, направленный, несомненно, с севера, так как южнее баррема представлен исключительно глинами. Вместе с тем для баррема горного Крыма характерно более широкое по сравнению с отложениями гортерива распространение глубоководной глинистой фации. Таким образом, наряду с поднятием отдельных участков происходило погружение впадин с накоплением в них глинистых илов.

Апт

Аптские отложения в Крыму представлены всюду главным образом фацией серых, зеленоватых, коричневатых или красноватых глин с ярко-красными или бурьими сферосидеритами и иногда с небольшими прослоями песчаников. Глины эти часто составляют непосредственное продолжение такой же фации верхнего баррема, но во многих местах ложатся с размывом на более древние слои нижнего мела или же прямо на юрские; при этом в основании их местами появляются базальные конгломераты (долина р. Салгира у с. Перевального).

Из ископаемых остатков в аптских глинах содержатся главным образом белемниты. В нижней части глин встречаются *Neohibolites clava* Stol., *N. ewaldissimilis* St d. и некоторые *Mesohibolites*. В. В. Друшцик описал и ряд типичных аптских аммонитов: *Deshayesites deshayesi* Sow., *Euphyllloceras apticus* Sa u p. и др. Эти ископаемые характерны для бедульского подъяруса апта. В верхней части глин широко распространены *Neohibolites semicanaliculatus* Bla i n v., *N. aptiensis* Kil., *Mesohibolites inflexus* Stol. М. С. Эристави указывает отсюда *Ruzosia emericai* Rasp., *Aconoceras nisum* d'Orgb., считая, что эта фауна характеризует гаргазский (верхний) подъярус апта [134]. Встречаются здесь *Destmoceras*, *Uligella*, клювы наутилусов и мелкие аптихи. Фауна апта Крыма в целом изучена еще очень плохо.

Аптские глины без перерыва сменяют барремские в районе Феодосии и достигают здесь 100 м мощности, но в районе Старого Крыма уже наблюдается трансгрессивное налегание аптских глин на титонский флиш, а на северном склоне горы Агармыш — на титонские известняки; точно так же, как и в районе Белогорска, аптские глины во многих местах залегают трансгрессивно на более древних породах и встречены непосредственно поверх титона северного склона нагорья Караби (Куртлукская долина). В долине р. Салгира аптские глины заполняют глубокую котловину, в которой залегают гипсометрически ниже-верхнеюрских пород, слагающих ее борта; при этом они перекрывают с размывом известняки титона по краю Долгоруковского нагорья и углубляются на юге в ущелье р. Ангара (вер-

ховья р. Салгира у с. Перевального) между Чатыр-Дагом и Демерджи. Здесь аптские глины, сопровождаемые в основании глыбовым мощным конгломератом, лежат в глубокой промоине в таврической серии, причем ложе этой промоины находится на 400—600 м ниже основания верхнеюрских известняков, слагающих Чатыр-Даг (рис. 25). Это свидетельствует о чрезвычайно глубоком размыве и образовании врезанных речных долин, которые формировались перед аптом. Аптская морская транс-

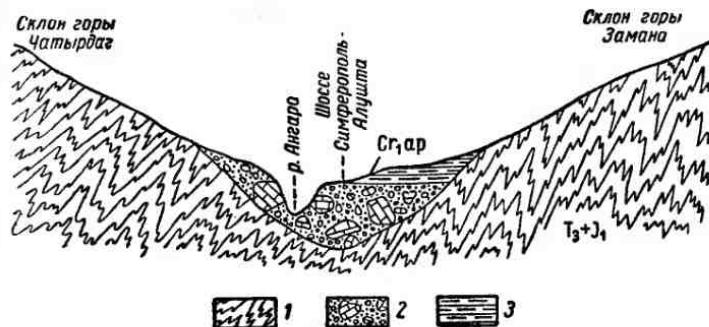


Рис. 25. Схема залегания аптских конгломератов в глубокой промоине восточнее Чатыр-Дага

1 — таврическая серия; 2 — конгломераты с глыбами известняков в основании апта; 3 — песчаники и глины апта

грессия вошла в эти долины в виде заливов, в которых отлагались сначала глыбовые навалы и конгломераты, а затем тонкие глинистые илы.

Между Симферополем и Балаклавой аптские глины прослеживаются почти непрерывно, за исключением нескольких участков, где подверглись размыву в предальбское время или перекрыты верхним мелом и эоценом. Длинной полосой они протягиваются к юго-западу от Симферополя до долины Альмы, причем вскрыты рядом карьеров для кирпичного производства и использовались при строительстве плотины Симферопольского водохранилища. На водоразделе Альмы и Бодрака они отсутствуют и вновь появляются на водоразделе Бодрака и Качи (гора Сельбухра) и в долине р. Качи. Далее на водоразделе Бельбека и Черной аптские глины уничтожены предальбским размывом и сохранились только на небольших участках на водоразделе Бельбека и Качи. Ввиду древнего размыва полная мощность их почти нигде не сохранилась; на Каче она превышает 100—120 м.

В районе Балаклавы и долины р. Черной аптские глины с размывом трансгрессивно налегают на титонские конгломераты и известняки. Южнее, в Байдарской и Варнутской долинах, аптские глины трансгрессивно налегают на глины валан-

жина и известняки титонского яруса. Они сохранились здесь на небольших участках поверх тех и других. Присутствие их свидетельствует о том, что глубокие промоины в известняках, которые образовались перед валанжином и были заполнены валанжинскими глинами, перед аптом вновь были промыты. В эти обновленные ложбины проникло аптское море и оставило в них свои осадки.

Все это доказывает, что в горной части Крыма аптские отложения накапливались после эпохи размыва, и в ряде мест море образовало ингрессии, заполняя сформировавшиеся перед тем долины. По сравнению с валанжинскими осадками аптские занимали меньшие площади, но ютились в условиях рельефа, обновленного предаптскими поднятиями.

В равнинной части Крыма наличие аптских отложений не доказано. К апту там относят нижнюю часть темных глин и алевролитов, которые в верхней части являются несомненно альбскими. Эти породы вскрыты многими скважинами в районе Новоселовки и Сак. Однако аптовый возраст их ничем не обоснован и скорее эти глины представляют толщу только альбских отложений.

Нижний альб

Внутри альбской толщи в Крыму проходит перерыв и она разделяется на две различные по распространению части. Нижняя, включающая нижний альб, распространена сравнительно нешироко и связана с нижележащим комплексом верхнебарремских и аптских отложений. Верхняя включает средний и верхний альб и распространена очень широко как в предгорной, так и в равнинной частях Крыма. От нижележащих отложений ее отделяет крупный перерыв и несогласие.

Отложения нижнего альба известны в Крыму на западе в окрестностях Балаклавы, в долине Салгира, где они, правда, не характеризованы фаунистически, в районе Грушевки (севернее Судака) и в районе Феодосии. М. С. Эристави выделил нижнеальбские отложения также и в долине рек Качи и Альмы, отнеся к ним верхи описанной выше глинистой толщи, относимой в основном к апту. Он указывает отсюда ряд нижнеальбских белемнитов.

Из альбских песчаников окрестностей Балаклавы В. Ф. Пчелинцевым были давно уже описаны нижнеальбские аммониты [96]. В. Ф. Пчелинцев отнес эти песчаники к низам альба. Однако в этих песчаниках им же, а позднее Г. Я. Крымгольцем, В. В. Друшцием и В. М. Цейслером, были собраны характерные средне- и верхнеальбские формы. Поэтому вопрос о наличии нижнего альба в единой толще песчаников остается неясным, и можно высказать предположение, что нижнеальбские аммониты в них являются переотложенными.

Мы описываем эти песчаники ниже, в составе толщи среднего и верхнего альба.

В долине Салгира южнее Симферополя альбские отложения вместе с аптскими заполняют Салгирскую котловину, причем перерыва между аптом и альбом не установлено. Поэтому можно предполагать, что какая-то часть этой непрерывной толщи относится к нижнему альбу, хотя пока соответствующей фауны найдено не было.

Аптские глины здесь сменяются кверху толщей глин, чередующихся с тонкими прослойками полимиктовых песчаников. Толща имеет сходство с флишем, достигает мощности в несколько сотен метров. В ее верхних горизонтах мощность песчанистых прослоев увеличивается и они делаются светлыми, кварцевыми. Нижние горизонты толщи относятся, по-видимому, к низам альба; верхи, вероятно, уже к среднему альбу, поскольку Г. Ф. Вебер указывает отсюда находки *Neohibolites minimus* List. Точно так же и в районе Грушевки нижнеальбские слои, установленные здесь выше апта В. В. Друшцием, представлены чередованием глин и песчаников значительной мощности. В районе Феодосии в непрерывной серии нижнемеловых отложений, представленной глинистыми фациями, известны фораминиферы нижнего альба.

Отложения нижнего альба надо, по-видимому, рассматривать как тесно слитые с аптскими и по существу заканчивающие единый и непрерывный комплекс баррем-аптских и нижнеальбских отложений. Они характеризуются близостью фаций (преимущественно представлены глинами) и одинаковыми районами распространения.

Средний и верхний альб

Толща среднего и верхнего альба в горном Крыму залегает почти всюду несогласно со следами размыва на подстилающих породах. Большая часть горного Крыма была, следовательно, приподнята перед отложением средне- и верхнеальбских осадков и подвергалась глубокому размыву.

Средне- и верхнеальбские отложения, залегая в основании верхнемеловых пород, распространены с отдельными перерывами на всей Предгорной гряде, от Балаклавы до Феодосии.

Образование средне- и верхнеальбских отложений, по-видимому, приходится ставить в связь с первой стадией развития великой верхнемеловой трансгрессии.

Среди верхнеальбских отложений можно выделить следующие фации: 1) темно-серые или черные тонкослоистые глины, представляющие собой относительно глубоководную фацию; 2) флишеподобное чередование глин с прослойками песчаников; 3) мелководные песчаники с прослойками конгломератов и песчанистых глин; 4) песчанистые известняки (рис. 26).

Средне- и верхнеальбские отложения разделяются по фауне аммонитов на ряд зон. Из них самые верхние, переходные к верхнему мелу, объединяются иногда в особый враконский горизонт. В Крыму наибольшим распространением пользуются именно слои, относящиеся к верхнему альбу, но местами распространены и более низкие горизонты среднего альба, причем точно разграничить их обычно невозможно.

Черные или темно-серые глины альба распространены только в районе, расположеннном между Феодосией и Старым Крымом. Эти глубоководные глины очень бедны фауной. Только в последние годы при изучении минерального источника близ Феодосии В. Г. Газенко удалось обнаружить в них небольшие скопления раковин *Aucellina gryphaeoides* Sow. Контакт альбских глин с аптом или нижним альбом неровный, можно предполагать трансгрессивное их залегание.

Фация мергелистых сланцеватых глин с прослойками песчаников развита к западу от Старого Крыма. В верховьях р. Индола мощность слоев песчаников сильно увеличивается и они становятся зелеными глауконитовыми. Западнее, в районе Белогорска, распространены серые сланцеватые глины альба с редкими и тонкими песчаными прослойками, а в верхах альба присутствуют более песчанистые отложения, содержащие в своем составе вулканический (туфовый) материал.

Повсюду здесь верхний альб резким размытием отделяется от апта и нижнего альба.

Западнее, в долине р. Зуи, верхнеальбские отложения представлены грубыми песчаниками и конгломератами, в которых Г. Ф. Вебер был найден *Mortoniceras* sp. Они залегают в глубокой эрозионной ложбине среди более древних слоев нижнего мела.

В Предгорной гряде, между Бельбеком и Салгиром, альбские отложения или отсутствуют, как в районе Симферополя,

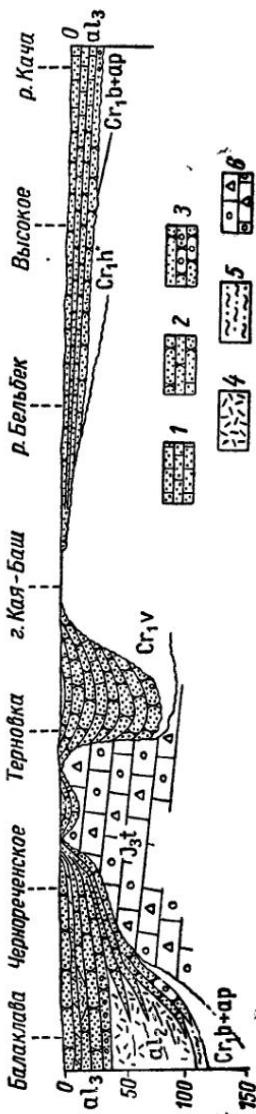


Рис. 26. Схема строения и условий залегания толщи средне- и верхнеальбских отложений в юго-западном Крыму. Составил В. М. Ценслер
1 — песчанистые известники; 2 — песчаники; 3 — гравелиты и песчаники; 4 — песчаники и известники киммерийско-тигона;
5 — песчанистые глины; 6 — известники киммерийско-тигона

где верхний мел или эоцен налегают прямо на апт или нижележащие горизонты нижнего мела, или представлены сравнительно маломощной толщей мелководных и прибрежных образований. Так, останцы альбских красных и желтых косослоистых песчаников, залегающих поверх аптских глин, известны близ долины р. Альмы, где они были описаны Н. И. Каракашем. Южнее, в долине Салгира, поверх аптских и нижнеальбских отложений залегают средне- и верхнеальбские, к которым, вероятно, относится развитая здесь толща кварцевых слоистых песчаников. Здесь толща средне- и верхнеальбских слоев

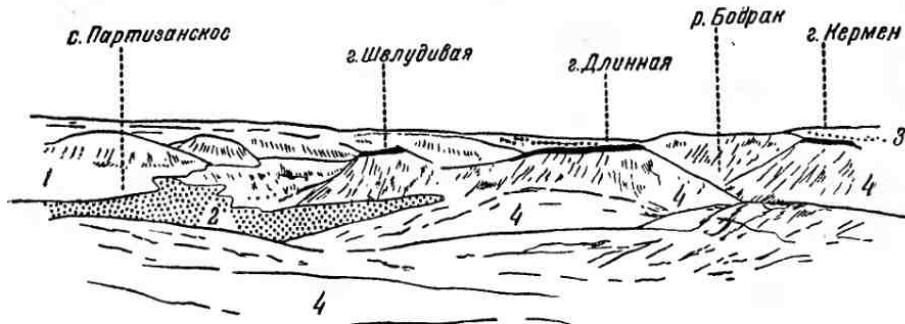


Рис. 27. Схема соотношения готерива и верхнего альба у с. Партизанского
1 — верхнемеловые отложения с враконским горизонтом в основании; 2 — верхний альб;
3 — готерив; 4 — таврическая серия

достигает мощности в несколько сотен метров. Из них известны *Neohibolites minimus* List.

Далее к юго-западу верхнеальбские отложения установлены мною и в районе с. Партизанского близ Бахчисарая. Здесь они залегают гипсометрически ниже готерив-барремских песчаников, слагающих горы Шелудивую и Длинную, и резко трангрессивно с размывом ложатся прямо на таврические сланцы, выполняя эрозионную ложбину до 60 м глубиной (рис. 27). Они представлены здесь грубыми песчаниками с ископаемыми, из которых В. П. Ренгарденом, по моей просьбе, определены следующие формы: *Hysterooceras varicosum* Sow., *Neithea aequicostata* Lam., *N. quinaequicostata* Sow., *Cardium ex gr. ibbestoni* Forbes.

Hysterooceras varicosum Sow. является руководящей формой нижней зоны верхнего альба Западной Европы и вполне точно определяет возраст этих слоев. Указывают отсюда и другие верхнеальбские формы: *Pervinquieria inflata* Sow. и др. Кверху эти отложения переходят в песчанистые глины, которые затем постепенно сменяются глауконитовыми песчаниками враконского горизонта.

Юго-западнее, в долине Качи, верхний альб представлен известковистым глауконитовым песчаником с кварцевой галь-

кой и песчанистым известняком небольшой мощности. Западнее, на водоразделе Качи и Бельбека и в долине Бельбека, он представлен зелеными рыхлыми глауконитовыми песчаниками с аммонитами и *Aucellina gryphaeoides* Sow. мощностью до 10 м, которые залегают с размывом на подстилающих породах.

По возрасту только что описанная толща слоев относится к верхним горизонтам альба, начиная с нижней зоны (*Hysterosceras varicosum*) и кончая враконским горизонтом (ауцеллины).

Западнее, в окрестностях Балаклавы, средне- и верхнальбские отложения сильно увеличиваются в мощности.

Восточнее Балаклавы развита довольно мощная толща туфогенных песчаников, описанных в свое время В. В. Аршиновым как вулканические туфы. Песчаники эти представляют собой скорее всего продукты перемыва и переотложения туфов и вулканических пород среднеюрского возраста. Исходные породы для образования их можно предполагать здесь поблизости, так как эфузивные среднеюрские породы выходят недалеко, на берегу моря.

С этими же породами связаны очень интересные глыбы изверженных пород — гранита, базальта, гранодиорита и других, описанные в свое время рядом исследователей (В. В. Аршиновым и другими) как «эрратические валуны окрестности Балаклавы». В настоящее время значительная часть их выработана на шоссейный щебень. В. В. Аршинов предполагал, что глыбы были принесены водными потоками из области современного Черного моря. Такое же мнение высказано А. Ф. Слудским [106] и, конечно, оно имеет под собой основание, учитывая, что в конце нижнего мела область поднятий на месте горного Крыма могла охватывать и значительную соседнюю часть современного Черного моря.

Богатая фауна пелеципод и гастропод из альбских песчаников окрестностей Балаклавы была изучена А. А. Борисяком и позже В. Ф. Пчелинцевым [96]. Как отмечено выше, последний считает (стр. 149), что балаклавские песчаники принадлежат к низам альбского яруса.

Из альбских песчаников окрестностей Балаклавы известны также аммониты, собранные и определенные Г. Я. Крымгольцем. В списке Г. Я. Крымгольца, приводимом В. Ф. Пчелинцевым, указываются формы, руководящие для различных горизонтов и зон альба: *Kosmatella agasizi* Pict., *Puzosia mayeri* d'Orb., *Hoplites dentatus* Sow. (средний альб), *Mortoniceras inflatum* Sow. (верхний альб) и др.

В. М. Цейслер указывает, что аммониты группы *Hoplites dentatus* встречаются в самом низу толщи альбских песчаников. Поэтому имеются все основания относить эту толщу к среднему и верхнему альбу.

Отложения среднего и верхнего альба широко распространены в пределах равнинного Крыма, где вскрыты многими скважинами. В районе Сак толща их имеет мощность 170—290 м. Внизу это кварцевые пески и песчаники с зернами глауконита и песчанистые аргиллиты, вверху — темно-серые, почти черные глины с *Aucellina gryphaeoides* Sow. В районе Новоселовки внизу также залегают серые алевролиты и песчанистые аргиллиты, выше — серые и темно-серые глины с прослойками известняка и мергеля. Мощность толщи колеблется от



Рис. 28. Схема реконструкции фаций среднего и верхнего альба.
Составил В. М. Цейслер

1 — суши; 2 — пески; 3 — чередование песчаников и глин; 4 — глины с прослойками песчаников и мергелей; 5 — глины

900 м в районе Новоселовки до 500 м на Северо-Тарханкутском поднятии.

Как это видно, средне- и верхнеальбские отложения, залегая трангрессивно с размывом на подстилающих породах, распространены шире нижележащих отложений баррема — апта — нижнего альба (рис. 28). С их отложением связана средне- и верхнеальбская трангрессия, во время которой морем был перекрыт весь равнинный Крым. В его пределах отлагались глубоководные глинистые фации. В Предгорьях средней части горного Крыма море проникло в эрозионные долины, которые были выработаны после отложения баррем-аптских — нижнеальбских осадков, и поэтому средне-верхнеальбские отложения местами залегают ингрессивно в эрозионных ложбинах (с. Партизанское, р. Салгир, район Зуй). На востоке, в районе Феодосии, накапливались глубоководные глины, а на западе, в окрестностях Балаклавы, — более прибрежные и мелководные осадки.

ВЕРХНЕМЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Верхнемеловые отложения покрывают сплошным чехлом почти всю равнинную часть Крыма, где пройдены в настоящее время многими буровыми скважинами. Они заполняют впадины равнинного Крыма и отсутствуют только в пределах наиболее поднятой части Тарханкутского вала, в районе Новоселовки. При этом в равнинном Крыму верхнемеловые отложения повсеместно перекрыты палеогеновыми и неогеновыми отложениями и на поверхность выступают только в одном месте, в западной части того же Тарханкутского вала (с. Меловое). На юге, при приближении к горному Крыму, они поднимаются и выступают на дневную поверхность в области Предгорной гряды. Здесь выходы их как бы каймой ограничивают горный Крым с севера, прослеживаясь почти на всем протяжении от Севастополя до Феодосии с небольшим перерывом между Симферополем и Зуей. Выходы их есть и в ядре Карагатской антиклинали на юге Керченского полуострова.

Верхнемеловые отложения представлены главным образом известняками, мергелями и песчанистыми мергелями. Наибольшей мощности они достигают в равнинном Крыму, к северу от Тарханкутского вала, где суммарная их мощность составляет почти 1850 м. В Предгорной гряде максимальная их мощность на западе (долина Бельбека) доходит до 600 м, но чаще составляет 200—300 м. Среди них можно выделить отложения всех ярусов (сеномана, турона, коньяка, сантон, кампана, маастрихта и датского). Наличие следов перерыва между туроном и сантоном, сопровождаемое часто отсутствием коньякского яруса, и между маастрихтом и датским ярусом позволяет разделить отложения верхнего мела на три комплекса, внутри которых отложения отдельных ярусов очень тесно слиты друг с другом и различаются главным образом по фауне. Такими комплексами являются: сеноман-турон-коньякский, сanton-кампан-маастрихтский и несколько обособленный — датский.

Сеноман — турон и коньяк

В западном Крыму (между Симферополем и Инкерманом) сеноманские отложения начинаются глауконитовыми песками и мергелистными песчаниками и песчаными мергелями с отдельными глинистыми прослойками, содержащими *Neohibolites ultimus* d'Огб. Мощность их едва достигает нескольких метров. Верхняя часть сеномана представлена более мощными (до 40 м) сероватыми крепкими оскольчатыми мергелями с *Inoceramus crippsi* Mant., *Schloenbachia varians* Sow., *Puzosia planulata* Sow., *Mantelliceras mantelli* Sow. и другими ископаемыми.

Сеноманские отложения не только сменяют кверху верхнеальбские, но и часто трангрессивно переходят с них на апт, 70

среднюю юру и таврическую серию, перекрываюая те участки, где отсутствуют верхнеальбские слои. С сеномана происходит, таким образом, сплошное перекрытие осадками северных окраин современного горного и всего равнинного Крыма.

Сеноманские мергели вверх переходят в сходные по внешнему виду мергели мощностью до 50 м, содержащие нижнетуронских ископаемых (*Inoceramus labiatus* Schloth., *In. hercynicus* Petr.). В верхней части этих мергелей имеются кремневые конкреции и местами целые прослои кремней. Многие конкреции неправильной и винтообразной формы являются, видимо, норами морских раков, заполненными кремнистым веществом.

Самые верхние горизонты турона представлены белыми фарфоровидными чистыми известняками мощностью до 30 м с *Inoceramus lamarcki* Park., *I. apicalis* Woods. и мелкими брахиоподами (*Rhynchonella cuvieri* d'Orb., *Terebratula becksii* Roem.), ежами (*Infulaster excentricus* Forbes) и др. В них в районе Бахчисарайя много были обнаружены пока не определенные остатки рудистов, которые являются южными формами, известными на Балканах, в Турции и в Закавказье. Кверху туронские белые известняки на р. Бельбеке и в районе Бахчисарайя сменяются коньякскими, которые не отличаются от туронских и образуют с ними единую толщу. В них встречены *Inoceramus cf. involutus* Sow., *In. deformis* Meek., *In. inconstans* Woods. и другие коньякские формы [60].

На западе, в бассейне р. Черной, наблюдается трангрессивный переход верхнетуронских отложений на размытые слои сеномана и далее на альб, и туронские слои начинаются конгломератами с кварцевой галькой. Южнее туронские песчанистые мергели образуют изолированное пятно на горе Мачу, к северу от Байдарской долины.

В направлении к востоку сеноман и турон прослеживаются без перерыва почти до Симферополя. Туронские отложения, в том числе известняки, постепенно обогащаются песчаным материалом и переходят в глауконитовые песчаники; при этом турон и сеноман уменьшаются в мощности.

Восточнее Симферополя сеноман и турон прослеживаются от долины р. Зуи до Феодосии. Сеноман тянется почти беспрерывно и представлен чередованием белых и серых мергелей с богатой фауной. Восточнее Белогорска из-за трангрессивного залегания турона сеноман сохранился лишь на отдельных участках; в Феодосийском районе он представлен белыми песчанистыми мергелями.

Туронские отложения представлены крепкими светло-серыми или белыми мергелями и налегающими на них рыхлыми меловидными мергелями с *Inoceramus lamarcki* Park. (верхний турон). Они развиты между р. Бурульчай и Белогорском. В центре Белогорского района брекчиевидные известняки турона

налегают непосредственно на враконские отложения. Восточнее туронские отложения снова подстилаются сеноманом, у Тополовки опять появляются брекчиевидные известняки турона, залегающие с размывом на враконских глинах. Среди обломков брекций встречаются куски альбских глин.

В Феодосийском районе туронские отложения выражены мергелями и песчанистыми мергелями. Здесь палеонтологически охарактеризованы только верхнетуронские мергели. Мощность туронских отложений здесь не превышает 20—30 м.

С образованием туронских осадков, по-видимому, совпадает максимум трансгрессии, начавшейся в верхнем альбе и сеномане. В связи с этим турон местами трансгрессивно переходит с сеномана на альб и подстилающие его породы. В районе Белогорска поверх туронских отложений сохранились и коньяцкие известняки и мергели с кремнями.

Сеноманские и туронские отложения так же, по-видимому, как и коньяцкие, распространяются к северу от предгорных гряд, сильно увеличиваясь в мощности. На Тарханкутском валу, в районе Новоселовки, по данным скважин, сеноман представлен песчанистыми и чистыми мергелями, которые согласно залегают на альбе; мощность их 65 м [61]. К северу от Тарханкутского вала сеноман представлен чередованием черных аргиллитов, известняков и мергелей мощностью около 230 м.

Туронские отложения вместе с коньяцкими на Тарханкутском вале достигают 115 м по мощности и состоят из мергелей. К северу от него они увеличиваются еще больше, чем сеноманские, и достигают 800 м, причем состоят из светло-серых известняков и мергелей.

Сантон — кампан и маастрихт

Вышележащая толща преимущественно мергелей сантонса — кампана и маастрихта полно представлена лишь в западной и восточной частях Предгорной гряды. В центральной части Крыма она сильно сокращена по мощности и объему. На западе, в районе Бельбека — Бахчисарай, толща эта состоит в нижней части (около 70 м) из белых и светло-серых мергелей, содержащих линзы и прослои бентонитовой глины, называемой килем. В них встречаются описанные Д. П. Найдиным типичные сантонские ископаемые *Actinocamax verus* Mill. и *Marsupites testudinarius* Schloth. Кроме того, известны редкие находки иноцерамов из группы *Inoceramus cardisoides* Goldf. Эти слои, которые должны быть отнесены к сантону, со следами размыва налегают на отложения коньяка и турона. Вышележащая средняя часть толщи мергелей содержит большое количество ископаемых, в том числе *Belemnitella mucronata* Schloth., и поэтому должна быть отнесена к кампану. Мощность слоев до 100—150 м.

К верхней части кампанского яруса в последнее время стали относить белые и серые мергели с *Belemnitella langei* Schatzk. и *Inoceramus balticus* Böhm., которые ранее включались в состав маастрихта. Мощность их достигает 30—40 м.

Восточнее Бахчисарая, на р. Альме, в основании толщи наблюдаются резкие следы размыва, вместе с тем мощность ее уменьшается. Изучение Б. М. Келлером фораминифер показало, что близ Симферополя песчанистые глауконитовые мергели с линзами киля, залегающие в основании толщи на туроне, относятся по возрасту к кампану или самым верхам сантонна. Следовательно, нижние горизонты (большая часть сантонна) здесь отсутствуют. Очевидно кампан (или верхи сантонна) трангрессивно переходит с более низких горизонтов и ложится на турон (рис. 29).

В восточной части Предгорной гряды отложения сантонна — кампана достигают значительной мощности в районе Белогорска, уменьшаясь и сокращаясь к западу. В Феодосийском районе этим породам соответствует, видимо, нижняя пачка немых, слегка песчанистых мергелей, относимых к сантону [60], протягивающихся по склонам хребта Узун-Сырт и холмов к западу от Феодосии.

Верхняя часть описываемой толщи, относящаяся к маастрихту, представлена также мергелями, переходящими кверху в песчаники. Маастрихтские отложения являются наиболее выдержаными среди пород верхнего мела Крыма. Они слагают крутые склоны Предгорной гряды между Инкерманом и Симферополем, затем, после обусловленного трангрессивным залеганием эоцене перерыва у Симферополя, продолжаются западнее Белогорска, протягиваясь до Агармыша. После небольшого перерыва они снова выходят к востоку от Старого Крыма, участвуя в строении района Феодосии. Самыми восточными являются выходы маастрихта в ядре антиклинальной складки на мысе Карапат, где вскрыты верхние горизонты яруса.

В пределах почти всей площади своего распространения маастрихтские отложения могут быть подразделены на две пачки слоев, связанные друг с другом и с подстилающими кампанскими мергелями постепенным переходом.

Внизу залегают чистые белые мергели, относительно бедные ископаемыми, кверху мергели становятся слегка песчанистыми (алевролитовыми) и в них появляется огромное количество разнообразных маастрихтских ископаемых: пелециподы (*Inoceramus balticus* Böhm., *In. tegulatus* Haag., *Gryphaea vesicularis* Lam.), аммониты (*Baculites anceps* Lam., *Pachydiscus neubergicus* Hogg., *Hauericeras sulcatum* Knorr., *Ancyoceras retrorsum* Schlüter., *Discoscaphites constrictus* Sow.), белемниты (*Belemnitella lanceolata* Sinz.) и многие другие. Верхние слои маастрихта представлены мергелистыми мелко-

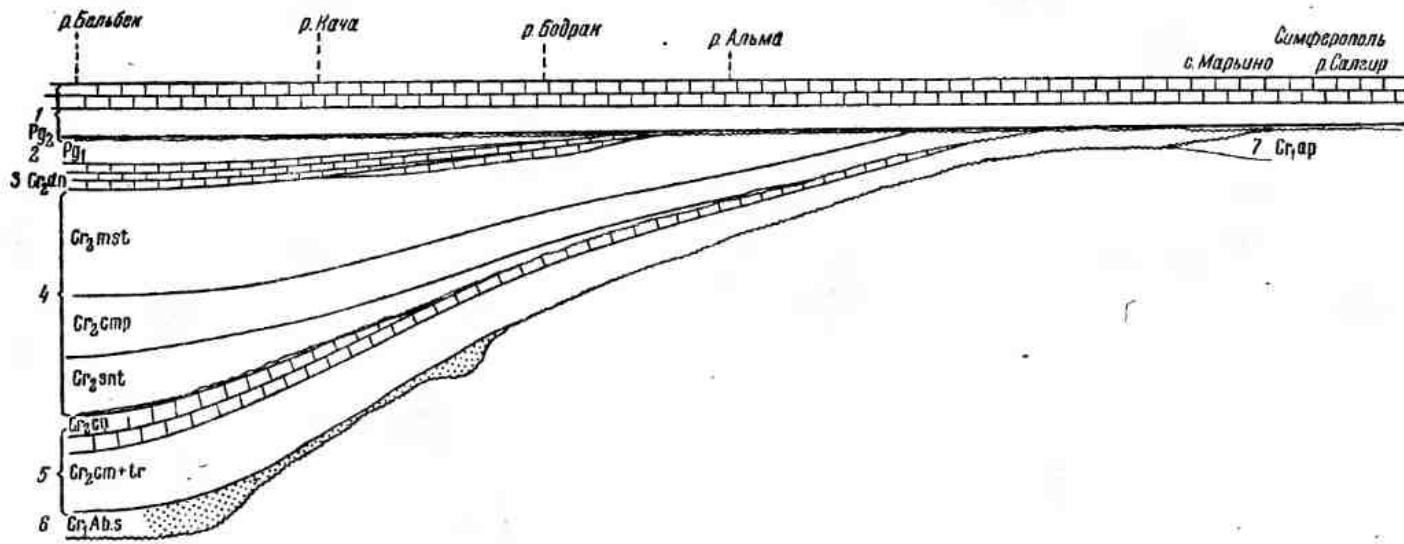


Рис. 29. Схема строения верхнемеловых отложений в юго-западном Крыму и взаимоотношений их с палеогеновыми отложениями

1 — известняки и глины эоцен; 2 — мергели палеоцена; 3 — известняки датского яруса; 4 — мергели маастрикта, кампаны и сантона; 5 — известняки и мергели коньяка, турона и сеномана; 6 — песчаники верхнего альба; 7 — глины апта

зернистыми, слегка глауконитовыми песчаниками. В этих мелководных прибрежных отложениях отдельные прослои переполнены раковинами пектенов (*Chlamys dujardini* Roem., *Pecten meridionalis* Eichw. и др.) и устриц (*Ostrea mirabilis* Rouss., *Gryphaea similis* Pusch., *Exogyra decussata* Goldf., *Alectryonia semiplana* Sow.). Кроме того, встречаются аммониты и белемниты — *Belemnitella arkhangelski* Naid. В самом верху маастрихта местами встречается прослой зеленоватого глауконитового песка мощностью около 0,5 м, в котором особенно много бывает ростров белемнитов. Многие относят этот слой к датскому ярусу [144].

Маастрихтские отложения характеризуют в предгорном Крыму эпоху постепенной регрессии; породы верхней пачки с банками устриц и пектенов указывают на значительное обмеление верхнемелового бассейна. Общая мощность маастрихтских отложений на юго-западе достигает 200 м, сокращаясь при приближении к Симферополю.

Мергели сантона, кампана и маастрихта, как и подстилающие их слои, широко распространены в степной части Крыма. На Новоселовском поднятии Тарханкутского вала основание сантона налегает с размывом на подстилающие туронские, сено-манские и альбские отложения. Они представлены мергелями мощностью до 90 м. На них с размывом, местами срезая их целиком и переходя прямо на подстилающие слои вплоть до альбских, налегает толща кампанских мергелей с прослойми глин мощностью до 70 м. Кверху они сменяются мергелями маастрихта мощностью около 200 м. Общая мощность рассматриваемых слоев достигает здесь 360 м. Мергели маастрихта на западе Тарханкутского полуострова в одном месте выходят на поверхность.

Севернее Тарханкутского вала мощность всех этих отложений возрастает до 750 м и они переходят в мергели с прослойми белых известняков и глин.

Датский ярус

Датский ярус образован крепкими известняками, залегающими слоем в 30—40 м, который увенчивает обрывы предгорной гряды и слагает ее гребень. Этот гребень представляет отчетливо выраженную кuesta, пологая поверхность которой соответствует наклону кровли датского известняка.

Согласно наблюдениям Г. Ф. Вебер, посвятившей вопросу о границе маастрихта и датского яруса специальную статью, эти ярусы разделяет поверхность подводного размыва, нередко отчетливо проявляющаяся благодаря карманам в кровле маастрихта. Особенно ясно видны следы эрозии на горе Бурундукская близ Белогорска, где датские песчаники лежат прямо на среднем горизонте маастрихта, и в окрестностях Бахчисарая.

Отложения датского яруса могут быть разделены в Крыму на два горизонта, содержащие характерную для них фауну. Нижний горизонт представлен песчанистыми мергелями или известковистыми песчаниками с типичными датскими ежами, *Crania*, *Nautilus danicus* Sch., а также многочисленными устрицами. Мощность этого горизонта западнее Симферополя едва достигает 6 м; в Восточном Крыму, у Белогорска, она достигает 40 м. Заканчивается датский ярус в западном Крыму мелководными мшанковыми и криноидными известняками мощностью до 30 м, содержащими членики *Burgueticrinus* и раковины *Crania ignabergensis* Retz. и *C. tuberculata* Nils. Вверху эти известняки крепкие, слегка желтоватые, с крупными ядрами пелепципод и гастропод.

Оба горизонта хорошо развиты между Инкерманом и Бахчисараем. Восточнее они уменьшаются в мощности и затем срезаются эоценом между реками Бодраком и Альмой. К востоку от Симферополя датские слои вновь появляются только близ Белогорска. В Феодосийском районе датские отложения прослеживаются повсюду поверх маастрихта, причем представлены они песчанистыми мергелями (с редкими *Nautilus danicus* Sch.), которые местами содержат линзы плотных брекчиевидных криноидных известняков. Мелководные мшанковые известняки к северу от предгорий быстро замещаются более глубоководными мергелями, которые известны в районе Новоселовки и в других местах, и достигают 70—80 м мощности [28]. Здесь они залегают без перерыва на маастрихте.

В верхнемеловую эпоху основной областью глубокого погружения и накопления морских осадков являлись равнинный Крым и Керченский полуостров, откуда море распространялось и в пределы горной части. Однако здесь осадки были более мелководные, и море, видимо, только временами покрывало значительную часть современного горного Крыма, распространяясь в основном по его периферии. В центральной же их части начиная с альба в течение всего верхнего мела располагалась приподнятая область, которая то представляла собой отмель на дне моря, то превращалась в остров. В эпохи регрессий, как например перед сantonом, площадь острова, вероятно, была очень значительна, охватывая и современное Предгорье. В эпохи трансгрессий в туроне и кампане остров сильно сокращался или даже целиком перекрывался водами моря. В конце маастрихта и датском веке он имел значительные размеры; датские известняки отлагались, по-видимому, очень близко от береговой линии и позволяют примерно наметить ее контуры.

ПАЛЕОГЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Палеогеновые отложения, как и верхнемеловые, покрывают почти всю площадь равнинного Крыма и Керченского полуострова и образуют полосу выходов на поверхность вдоль Пред-

горной и Внешней гряд на всем их протяжении от Севастополя до Феодосии. Значительные выходы их имеются также на Керченском полуострове, где они слагают равнинную юго-западную часть последнего и выступают в ядрах многих антиклиналей. Палеогеновые отложения в Крыму представлены всеми тремя отделами: палеоценом, эоценом и олиоценом. Олиоценовые отложения здесь, как и на Кавказе, объединяются с нижним миоценом и образуют вместе мощную майкопскую серию.

Палеоцен

В пределах Предгорной и Внешней гряд переход от меловых отложений к третичным происходит во многих местах совершенно незаметно. В юго-западной части Крыма третичные отложения начинаются слоем мергелистого зеленоватого глауконитового песчаника, залегающего на поверхности датского известняка; мощность его меньше 0,5 м, и он относится к палеоцену. Песчаник кверху переходит в песчанистые мергели, которые затем сменяются чистыми голубовато-серыми мергелями. Толща мергелей содержит в нижней части богатую палеоценовую фауну, сходную с фауной палеоценена Поволжья, а также Парижского бассейна. Здесь встречаются *Gryphaea antiqua* Schweg., *Cucullaea decussata* Park., *C. volgensis* B. de Marni, *Cardita volgensis* Barg. de Marni, *Cyprina morissi* Nyst., *Nemocardium edwardsi* Desh., *Pholadomya konincki* Nyst., *Turritella kamyschinensis* Netsch. и др. Кверху фауна беднеет. В середине толщи, по наблюдениям М. Е. Зубковича [36], протягивается выдержанный слой окремнелых губок, содержащий, кроме остатков губок плохой сохранности, гастроподы и пелепициподы. Мощность всей мергельной толщи палеоценена у Бахчисарайя около 20 м. К северо-востоку эта толща уменьшается в мощности и между долинами Альмы и Салгира исчезает из разрезов, будучи, как и нижележащие слои, срезана трансгрессивно залегающим эоценом (см. рис. 29).

В Феодосийском районе палеоценовые отложения связаны постепенным переходом с датскими. В районе близ Старого Крыма (гора Коклюк) палеоцен представлен толщей слегка желтоватых плотных, местами сахаровидных известняков, которые к востоку переходят в светло-серые грубые мергели, содержащие довольно выдержанные тонкие прослои светло-серых, очень плотных мергелистых известняков. Последние местами утолщаются и сближаются, иногда же, наоборот, переходят в ряды конкреций (Лысая гора). Из ископаемых в них встречены неопределенные остатки водорослей и отпечатки *Lucina* sp.

Мергелистая толща на хребте Узун-Сырт достигает 100 м мощности, у Феодосии мощность ее значительно меньше. По возрасту, она, вероятно, только частично соответствует палеоцену и частично датскому ярусу верхнего мела.

Самые восточные выходы палеоценена описаны на мысе Казрангат, где ему соответствует пачка светлых немых мергелей. В степном Крыму палеоценовые отложения известны в выходах в ядре антиклинали у с. Родниковое на Тарханкутском валу и в скважинах севернее и представлены известняками с прослойями мергелей и мергелями мощностью до 100 м.

Эоцен

Комплекс эоценовых отложений развит по северным склонам Предгорной гряды и вдоль Внешней гряды, участвуя как верхний мел и палеоцен в строении северных крыльев мегантиклиниория горного Крыма. В то же время основание эоцена налегает на подстилающие отложения с резкими следами размыва и всегда с угловым несогласием, хотя иногда и очень слабым. Эоцен ложится на различные горизонты верхнего мела и палеоценена, срезая их и переходя в районе Симферополя на нижний мел. В восточной части горного Крыма, недалеко от Старого Крыма (гора Карабурун), эоцен сохранился в виде останца в пределах Главной гряды, причем залегает здесь несогласно на титонском флише.

В западной части Предгорной гряды отложения эоцена начинаются толщей зеленоватых или коричневатых довольно светлых глин нижнего эоцена. В основании их отчетливо проявляются следы размыва в виде карманов в нижележащих слоях. Иногда встречаются фосфоритовые конкреции и отдельные гальки. В глинах содержатся тонкие прослои нуммулитовых известняков, которые состоят из мелких раковин *Nummulites globulus* Leyt., *N. atacicus* Leyt., *Assilina umbilicata* Cizanc., *Operculina gigantea* Mayug. В глинах находятся *Pseudoamtmussium cornuum* Sow., *Chlamis parsiensis* d'Orb., *Exogyra eversa* Mel., а в верхней части также крупные раковины устриц *Gryphaea rarilamella* Mel. Этот комплекс ископаемых характерен для нижнего эоцена и сходен с фауной ипрского яруса Франции и Бельгии. Мощность глин около 40 м.

Обогащаясь карбонатным веществом, глины переходят в мергели среднего эоцена, которые в свою очередь сменяются известняками, переполненными нуммулитами. Толща нуммулитовых известняков относится к среднему эоцена (лютетскому ярусу). Известняки белые, массивные, состоят из раковин крупных нуммулитов *Nummulites distans* Desh., *N. irregularis* Desh., *Assilina exponens* Sow. и обломков других ископаемых, сцепленных плотным известковистым цементом. Их мощность 35—40 м. В верхней части известняков преобладают крупные (до 5 см в диаметре) *Nummulites polygyratus* Desh. и присутствуют очень крупные дискоциклины *Discocyclina pratti* Mich. (до 10 см), описанные Г. И. Немковым.

Толща нуммулитовых известняков является очень выдержаным горизонтом, образующим хорошо выраженную в рельефе кuesta с характерными обрывами и формами выветривания (рис. 30 и 31). Она тянется вдоль гребня Предгорной гряды от Инкермана до Симферополя и далее до Зуи.

Кверху плотные известняки сменяются более рыхлыми, белыми, мелоподобными мягкими известняками, с большим количеством фораминифер, пелеципод и остатками раков. Кверху они постепенно обогащаются глинистым материалом и переходят в желтовато-белые рыхлые известковые мергели. Общая мощность известняков и мергелей 100—150 м. Они содержат фораминифер уже верхнеэоценового возраста: *Nummulites incrassatus* Нагр., *Acarinina rotundimarginata* Sull. и *Hantkenina alabamensis* Gush.

Выше они сменяются чередованием светло-коричневых мягких мергелей и легких шоколадно-бурых слабо битуминозных слоистых известковистых глин. Эти слои содержат, кроме фораминифер, большое количество чешуй рыбы *Lyrolepis caucasica* Rom. и изредка целые скелеты рыб.

Самый верхний горизонт эоцена составляет толща около 100 м светлых зеленовато-желтых известковистых глин, слагающих склоны Внешней гряды и содержащих бедную фауну устриц (*Ostrea quetelletti* Nyst.). Здесь по фораминиферам выделяются зона *Globigirinoides conglobatus* Brady. (по Н. Н. Субботиной) и зона *Almaena taurica* Sam.¹.

Восточнее Симферополя, между Зуей и Белогорском, эоценовые отложения начинаются прерывистым слоем не везде хорошо развитых рыхлых глауконитовых мергелистых песчаников, переходящих в пески или иногда сменяющихся конгломератами из мергельной известковистой гальки с фосфоритами. Эти отложения залегают на сильно размытой поверхности подстилающих пород, часто выполняя в ней карманы. Кверху они переходят в песчанистые глауконитовые известняки с мелкими нуммулитами.

Песчаники и песчанистые известняки по возрасту, видимо, соответствуют нижнеэоценовым глинам западного Крыма. Мощность их не превышает 2—5 м. На них налегают нуммулитовые известняки среднего эоцена, достигающие здесь 20—30 м мощности.

Восточнее эти известняки местами сменяются глинами, которые вклиниваются в толщу известняков, иногда замещая их целиком. В некоторых случаях (к западу от р. Индол) известняки переслаиваются с рыхлыми песчаниками и глинами.

Скрываясь севернее Агармыша под четвертичные отложения, нижне- и среднеэоценовые слои далее к востоку от Старого Крыма прослеживаются до самой Феодосии. Они начинаются

¹ Выделена Р. Б. Самойловой [102].



Рис. 30. Формы выветривания нуммулитовых известняков близ Бахчисарая

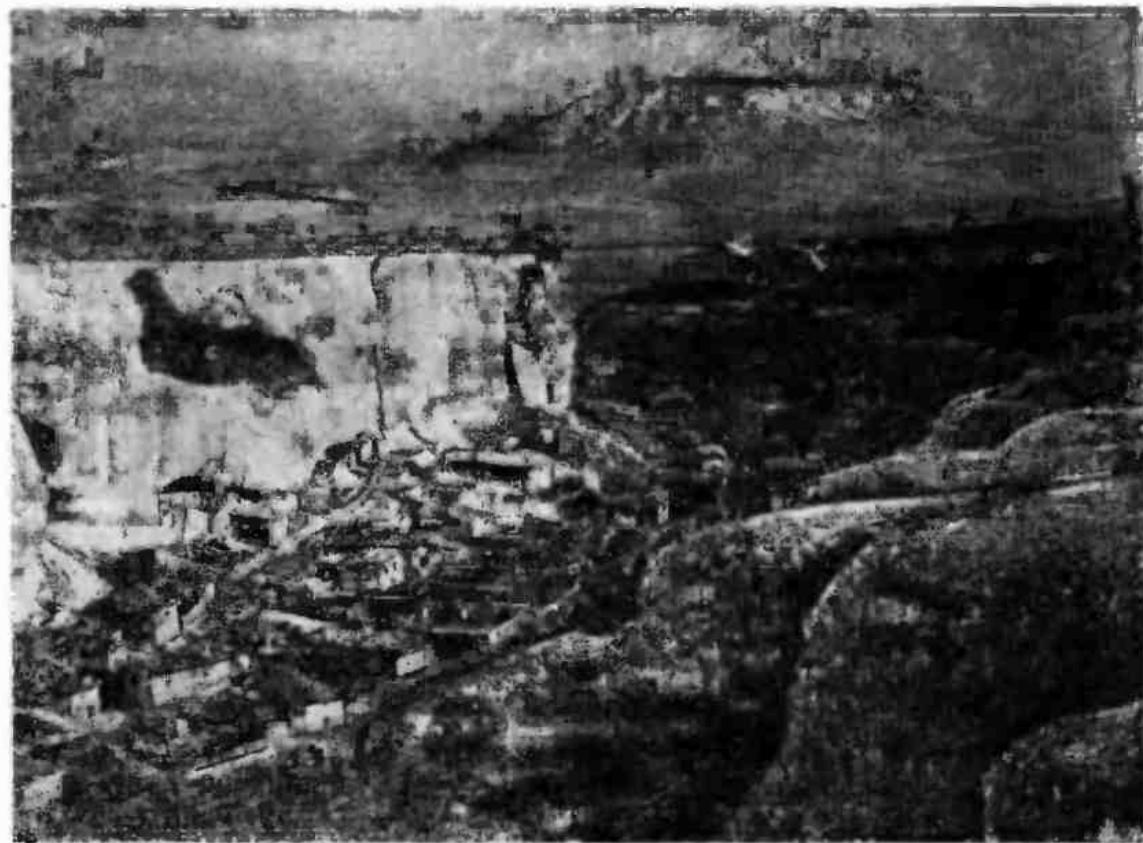


Рис. 31. Обрывы нуммулитовых известняков в юго-западной части Предгорной гряды

здесь небольшим слоем конгломерата, состоящего преимущественно из мергельных галек и содержащего литотамниевые желваки. Конгломерат представляет, видимо, нижний эоцен. Выше идет толща зеленоватых известковистых глин мощностью до 80 м, заключающих несколько прослоев по 0,1—0,7 м крупнозернистого желтоватого нуммулитового известняка, часто с обильным глауконитом. Найдены в них крупных нуммулитов из группы *Nummulites distans* позволяют считать их аналогом среднеэоценовых известняков западного Крыма. В районе Феодосии прослои известняков исчезают, и в толще глин эоцена, вскрытой скважиной на ст. Айвазовская, они отсутствуют. Нет их и на мысе Карагат, где им соответствуют немые глины с линзами плотных серых известняков мощностью около 20 м.

Отложения верхнего эоцена в восточной части Предгорий представлены в основном глинисто-мергелистыми породами. Они выражены зеленоватыми известковистыми глинами с пачкой светлых легких коричневатых мергелей (с *Lyrolepis caucasica* Rom.). Такие же глины встречены и на мысе Карагат.

В степном Крыму, насколько это известно по данным скважин, нуммулитовые известняки отсутствуют. В центральной части полуострова эоцен представлен мергелями и известковистыми глинами с мелкими нуммулитами. На Тарханкутском поднятии эоцен состоит из зеленых и светло-серых мергелей. Севернее, на крыле этого поднятия, нижний эоцен состоит из зеленовато-серых мергелей мощностью 112 м, средний эоцен представлен светло-серыми крепкими мергелями мощностью 132 м, верхний — зеленоватыми глинистыми мергелями мощностью более 170 м [29]. На Керченском полуострове отложения верхнего эоцена выходят только на юге в ядре Карагатской антиклинали, где представлены мергелями. В других частях полуострова они залегают на большой глубине под майкопской серией.

Олигоцен и нижний миоцен (майкопская серия)

К олигоцену и нижнему миоцену в Крыму относится мощная толща серых и шоколадно-бурых глин с сидеритовыми конкрециями почти без ископаемых, получившая на Кавказе название майкопской серии.

Особенно большой мощности (1500—2000 м) майкопские глины достигают на Керченском полуострове, где в нижней части они содержат пачки тонкозернистых песков и песчаников. В толще их по бедной фауне и литологическим признакам здесь выделяют ряд горизонтов. Название этих горизонтов первоначально было дано З. Л. Маймин [53, 54], затем ее схема была несколько изменена и дополнена Л. М. Голубничей и другими исследователями. Сейчас майкопскую серию делят в Крыму на следующие горизонты:

Верхняя часть	{	Королевский Батисифоновый	горизонт
Средняя часть	{	Верхнекерлеутский Нижнекерлеутский	:
Нижняя часть	{	Остракодовый Планорбелловый Дюрменский	:

Нижняя и средняя части серии соответствуют нижнему, среднему и верхнему олигоцену; верхняя часть отвечает нижнему миоцену. Таким образом, граница олигоцена и миоцена, или, иначе говоря, палеогеновой и неогеновой систем, проходит внутри майкопской серии и является более или менее условной.

Все перечисленные горизонты, за исключением самого нижнего — дюрменского, представлены в общем глинами, несколько различными по цвету и общему облику; в дюрменском горизонте глины чередуются с пачками мелкозернистых песчаников. Песчаники местами встречаются в виде маломощных пачек и в других горизонтах. Породы майкопской серии содержат в своем составе несколько повышенное количество органического битуминозного вещества, что обуславливает их темный цвет. Майкопские глины слагают ядра многих антиклиналей Керченского полуострова и систему складок в области обширной равнины в юго-западной его части.

В районе западнее Феодосии отложения майкопской серии скрываются под неогеновые и четвертичные породы и далее не обнажаются. Однако они слагают под покровом неогена большую часть степного Крыма. Нижние горизонты протягиваются вдоль предгорий до западного побережья, но обнажены плохо — только по долинам рек (Альмы, Качи и других), так как открыты в междуречьях несогласно залегающими сарматскими и другими отложениями.

Условия образования осадков палеоценена и эоцена в Крыму были, по-видимому, сходными с условиями, господствовавшими в эпоху верхнего мела. В пределах равнинного Крыма и Керченского полуострова отлагались довольно мощные глинисто-карбонатные осадки — мергели, известковистые глины, которые заполняли впадины и перекрывали Тарханкутский вал. Ближе к поднятой области горного Крыма (Таврическому острову) накапливались более мелководные осадки. Таковыми, в частности, являются нуммулитовые известняки, которые, вероятно, формировались близ самой береговой линии.

В эпоху формирования майкопской серии условия бассейна, в котором отлагались осадки, сильно изменились. Стали образовываться чисто глинистые отложения с прослойями алевролитов и песков. Эти изменения касаются не только Крыма, а охватывают всю Крымско-Кавказскую область. Они вызваны общим

изменением режима того бассейна, который здесь располагался. Скорее всего этот бассейн утерял широкую связь с среднеземноморским океаном Тетисом, протягивавшимся через всю Южную Европу и Азию. Отделение Крымско-Кавказского бассейна от Тетиса было вызвано поднятиями земной коры в Малой Азии, где в конце эоцена и олигоцена выросла обширная гористая страна. Изоляция бассейна привела к изменению его гидрологического режима. Формирование осадков на его дне происходило в восстановительной среде, без доступа кислорода, чем и объясняется крайняя бедность майкопских отложений фауной и их повышенная битуминозность.

С органическими битуминозными веществами майкопских глин обычно в значительной степени связывают образование нефти и горючих газов в Крымско-Кавказской нефтегазоносной провинции. Эти глинистые породы, таким образом, рассматривают как один из вероятных источников образования нефти и газа.

НЕОГЕНОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Неогеновые отложения также сплошным чехлом покрывают равнинный Крым. Они выходят на поверхность в предгорьях, во Внешней гряде и на Тарханкутском валу и особенно полно представлены на Керченском полуострове, где ими сложены многочисленные развитые здесь складки.

Если не считать нижнемиоценовых отложений, которые входят в состав майкопской свиты и были описаны выше, то в состав неогеновых образований входят породы среднего и верхнего миоцена и плиоцена.

Среднемиоценовые отложения делят на тарханский, чокракский, караганский и конкский горизонты; верхнемиоценовые — на сарматский и мэотический ярусы.

Среди плиоценовых отложений выделяют нижний плиоцен, или понтический ярус, средний плиоцен, который делят на киммерийский и куяльницкий ярусы, и верхний плиоцен. Морским отложениям киммерийского и куяльницкого ярусов по возрасту соответствуют широко распространенные континентальные породы, известные под названием таврской свиты (красно-бурых глин) и массандровской свиты (известняковых брекчий).

Средний миоцен

Среднемиоценовые морские отложения распространены по окраине горного Крыма, в равнинном Крыму и на Керченском полуострове. В частности, они принимают участие в строении Внешней гряды Крымских гор, Парпачского гребня и многочисленных складок Керченского полуострова.

Отложения эти почти повсеместно отделены несогласием и следами размыва от подстилающих пород. Только в крайней

восточной и юго-восточной частях Керченского полуострова глины тарханского горизонта без перерыва сменяют майкопские глины и сами постепенно переходят в чокракские. В северо-восточной и юго-восточной частях Керченского полуострова в основании среднего миоцена залегают темные глины тарханского горизонта, в которых лишь северо-западнее известны прослои плотного плитчатого мергеля и известняка с богатой тарханской морской фауной (*Amussium denudatum* Reuss. и др.). Тарханские глины на востоке сменяются кверху совершенно согласно и без следов перерыва глинами чокракского, а затем караганского и конкского горизонтов. Глины эти темные, иногда битуминозные, с прослойями мергелей, реже песчаников.

Для глин чокракского горизонта, достигающих здесь 100 м мощности, характерно присутствие мелких раковин *Spirialis*, которые были формами планктона и типичны для относительно глубоководных отложений чокрака. Караганские отложения охарактеризованы редкими и однообразными мелкими раковинами рода *Spaniodontella*. Это осадки сильно опресненного бассейна, скорее всего огромного озера. Их мощность до 120 м. Глины конкского горизонта характеризуются присутствием фолад, а в верхних частях иногда присутствует богатый комплекс морских раковин (*Venus konkensis* Sok. и др.), указывающих на возвращение морских условий после караганского времени. Отсутствие перерывов в основании и внутри толщи среднего миоцена указывает, что осадконакопление шло непрерывно, и смена морских условий тарханского бассейна на опресненные условия чокракского и пресноводные карагана, а затем снова на морские в конском бассейне происходила здесь в условиях непрерывно существовавшего бассейна, в котором изменились только условия солености и, следовательно, условия обитания организмов.

В более западных частях Керченского полуострова основание чокракских отложений с размывом налегает на тарханский горизонт, или чаще на майкопскую свиту. Чокракские отложения переходят здесь в более мелководные фации глин с прослойями песков и известняков-ракушечников и песчаных известняков. Они содержат довольно богатую фауну пелеципод и гастропод (*Cerithium cattleyae* Bain., *Nassa restitutiana* Font., *Trochus tschokrakensis* Andr., *Ervilia praepodolica* Andr., *Leda fragilis* Chemn., *Cardium andrussovi* Sok. и др., а также *Spirialis*), указывающих, как это выяснил еще Н. И. Андрусов, на значительную опресненность чокракского бассейна по сравнению с тарханским, осадки которого образовались, видимо, в условиях нормальной солености океана.

Еще западнее, ближе к центру Керченского полуострова, чокракские слои срезают подстилающие тарханские, а в пределах Парпачского гребня тарханские слои отсутствуют и непосредственно на майкопские глины налегают чокракские глины и раку-

шечники. Караганские слои представлены тонким чередованием более мелководных, чем на востоке, глин и песков с линзами мергелей и прослойками песчаных ракушечников, переполненных раковинами *Spaniodontella*. Такими же породами представлены и конские слои, содержащие многочисленные *Pholas* и *Venus konkensis*.

Таким образом, среднемиоценовые отложения, состоящие в восточной части Керченского полуострова из глубоководных глин, согласно залегающих на майкопских глинах, в направлении к западу сменяются более мелководными слоями и прибрежными песками и ракушечниками. Вместе с тем здесь на складчатые отложения майкопской свиты резко несогласно налагаются чокракские слои, трансгрессивно перекрывающие отдельные складки. Этот факт с наглядностью показывает, что в то время как на побережье Керченского пролива и на Таманском полуострове от олигоцена к нижнему и затем среднему миоцену непрерывно шло накопление осадков и, следовательно, погружение морского дна, западнее, в середине Керченского полуострова, после отложения слоев майкопской свиты образовалось крупное поднятие, и сами эти слои к началу чокракского времени имели уже складчатую структуру, которая была перекрыта трансгрессией Чокракского моря (рис. 32).

Во внешней Предгорной гряде основание среднего миоцена переходит с майкопа на верхний или даже средний эоцен, налагает местами на мел, а на западе Крыма, на Гераклейском полуострове переходит на среднеюрские эфузивные породы. Чокракские отложения присутствуют здесь лишь в отдельных местах, в районе Белогорска, Зуи и Симферополя, и представлены мелководными кварцевыми песками и песчаниками с галькой и песчанистыми известняками с *Ervillia* sp., *Cardium* sp., и пресноводными гастроподами. Караганский горизонт распространен шире и трансгрессивно налагает на более древние породы. Этот горизонт и конский состоят из разнообразных песчаников, песков с галечниками и прослойками ракушечников и глин.

В караганском горизонте Н. И. Андрусовым [138], а впоследствии В. В. Меннером, кроме обычных *Spaniodontella*, было обнаружено присутствие пресноводных и наземных моллюсков: *Planorbis*, *Limnea*, *Helix* и др. Еще Н. И. Андрусов объяснял их присутствие тем, что они были смыты реками с прилежащей суши, т. е. из области современного горного Крыма. В верхних горизонтах этих слоев в районе Зуи и Симферополя указываются прослои известняков с типичной конской фауной.

В пределах степного Крыма чокракский, караганский и конский горизонты состоят из песков и известняков небольшой мощности, которые представляют в общем мелководные отложения.

Отложения тарханского горизонта здесь отсутствуют, кроме Индольского прогиба, где обнаружены в последние годы. Чок-

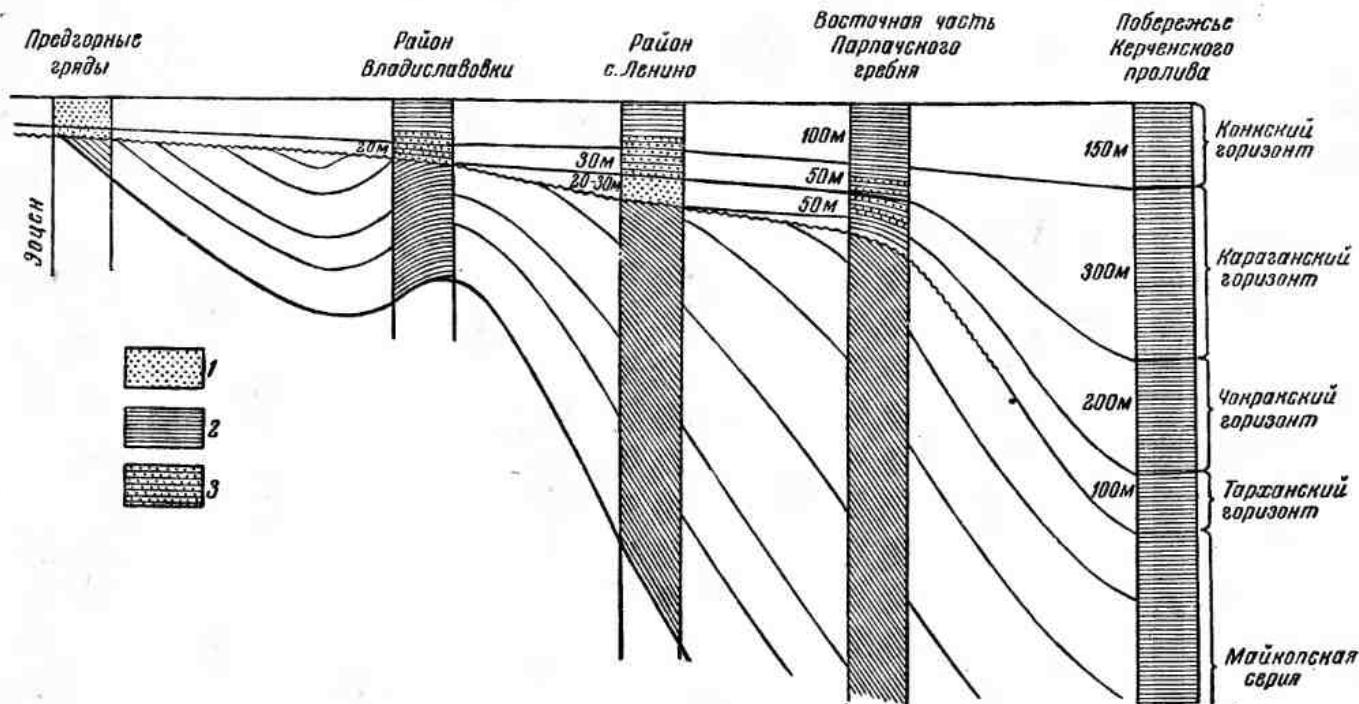


Рис. 32. Схема изменения мощностей и фаций среднемиоценовых отложений с востока на запад в пределах Керченского полуострова

1 — мелководные пески и ракушечники; 2 — глины с прослойками мергелей; 3 — чередование песков и глин. Залегание слоев подстилающих средний миоцен показано условно наклонно, чтобы подчеркнуть несогласие в основании среднего миоцена

ракский горизонт развит неповсеместно и отсутствует на Тарханкутском поднятии, севернее он представлен глинами с прослойми песка. Караганский горизонт здесь, как и в предгорной гряде, трансгрессивно ложится непосредственно на подстилающие породы майкопской серии, эоцен и мела. В Индольском прогибе караганский и конкский горизонты состоят из глин общей мощностью до 100 м.

Общий характер распространения отдельных горизонтов среднего миоцена рисует картину постепенного развития трансгрессии, которая шла с востока, от Керченского полуострова. Здесь в тарханско времена сохранился от нижнего миоцена небольшой бассейн, который сильно расширился в чокраке и покрыл еще большее пространство в караганское время.

Верхний миоцен

Сарматский ярус. На мелководные образования среднего миоцена налегает повсюду в степном Крыму и в предгорьях выдержаный горизонт серых и коричневатых нижнесарматских глин с прослойми песков и рыхлых известняков с *Ervilia*, достигающий мощности в несколько десятков метров. На них налегает более мощная толща чрезвычайно характерных, по-видимому, крайне мелководных, известняков, песков и песчаных известняков. Известняки очень разнообразны: оолитовые, нубекуляриевые¹, иногда ракушечные, обычно очень пористые и часто кавернозные; нижние их горизонты содержат довольно богатую (но очень плохой сохранности) морскую фауну среднего сармата. В ее составе, как известно, значительная роль принадлежит мактрам (*Mactra vitaliana* d'Orb.) и кардидам (*Cardium fittoni* d'Orb.), которые населяли, как установил Н. И. Андрусов, огромный по размерам, но опресненный полузамкнутый морской водоем.

Верхнесарматские отложения содержат бедную видами фауну, состоящую из двух-трех видов мактров (*Mactra caspia* Eichw., *M. bulgarica* Touli), что связано, по-видимому, с полным опреснением сарматского бассейна [34]. Г. И. Молявко в последние годы установил на южной Украине присутствие перерыва в отложении осадков между средним и верхним сарматом.

Примерно на границе верхнего и среднего сармата в г. Севастополе была обнаружена песчаная линза с многочисленными костями наземных степных млекопитающих (гиппарионов, газелей, жирафа, носорога и др.), описанных А. А. Борисяком [14]. В других местах и верхних горизонтах среднего сармата также

¹ Нубекулярии — род мелких фораминифер, образующих скопления в виде целых слоев.

указываются пресноводные и наземные моллюски и грубые конгломераты с костями *Hipparium*, найденные В. В. Меннером. Эти данные свидетельствуют о небольшом перерыве в отложении морских осадков в конце среднего или начале верхнего сармата, который проявился также в Крыму.

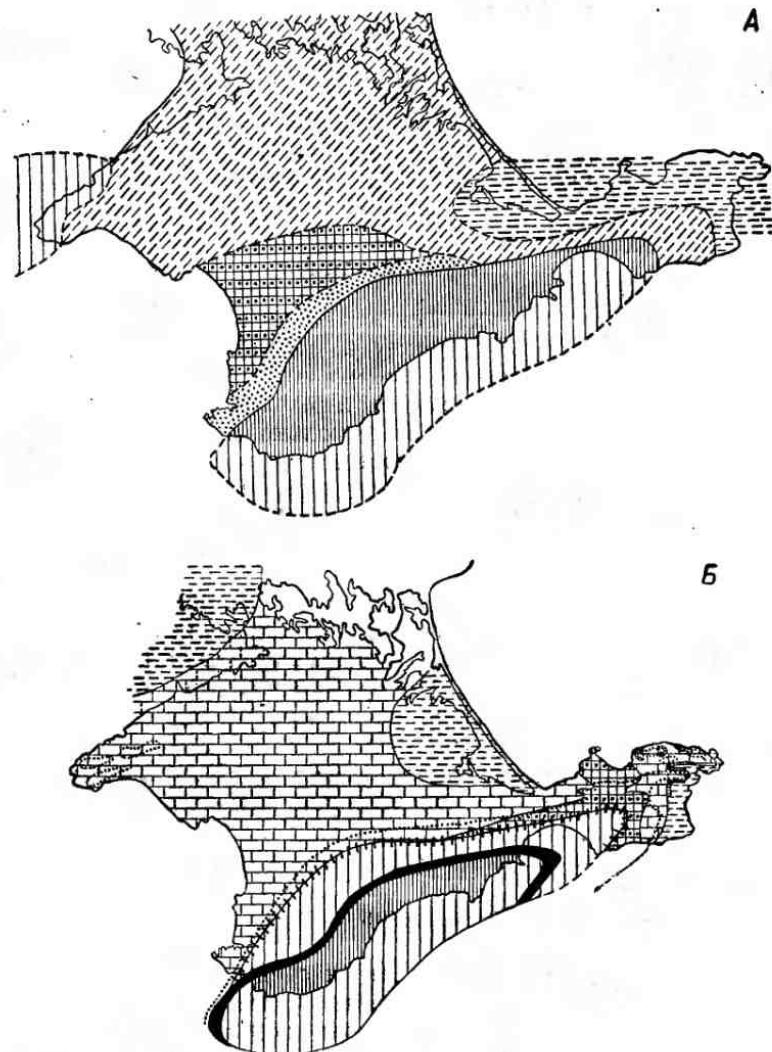
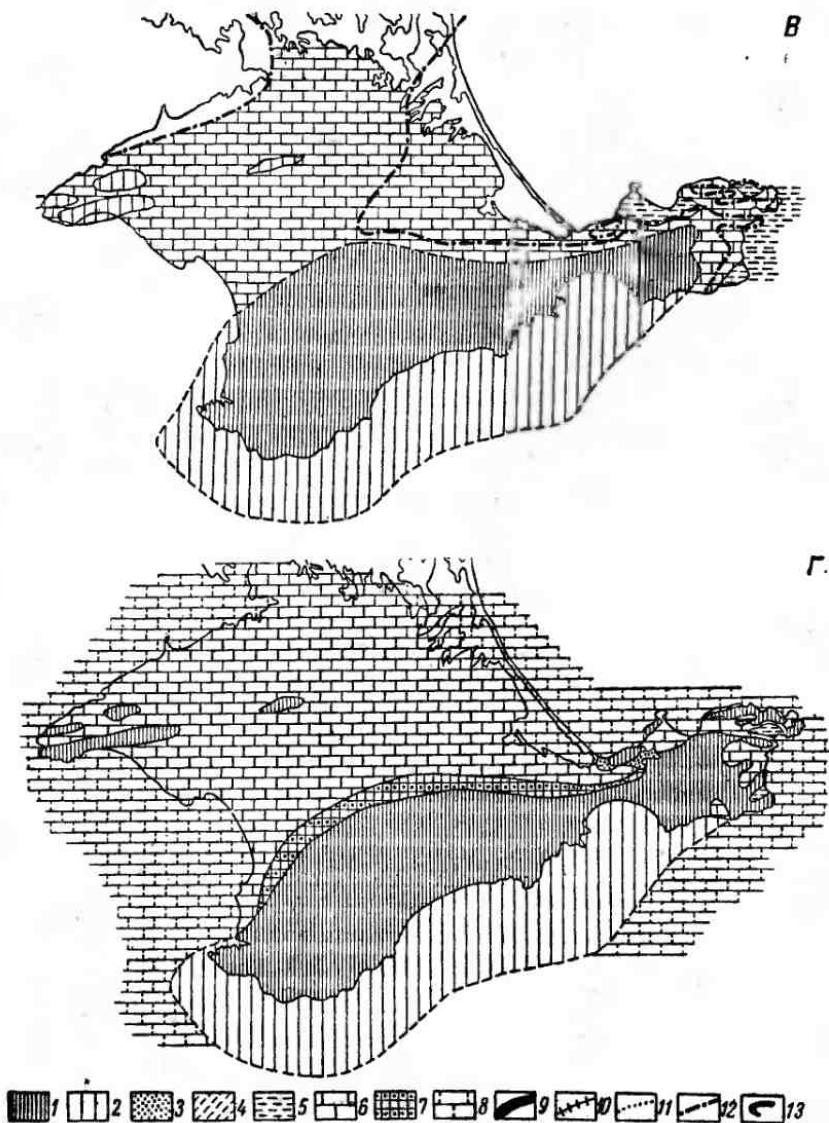


Рис. 33. Схемы распространения фаций средне-
А—караганского горизонта; Б—среднего сармата;
1—суша; 2—то же предполагаемая; 3—пески, известковистые песчаники;
8—предполагаемое распространение известняков; 9—предполагаемая береговая
линия сармата; 11—предполагаемая береговая линия верхнего сармата; 12—пред-

На Керченском полуострове в западной части нижний сармат представлен также толщей зеленых глин, которые сменяются известняками среднего и верхнего сармата. В восточной



верхнемиоценовых и нижнеплиоценовых отложений Крыма.

B—мэотического яруса; *Г*—понтического яруса
 4—пески и глины; 5—глины; 6—известняки; 7—песчанистые известняки;
 8—линия нижнего сармата; 10—предполагаемая береговая линия среднего
 полагаемая береговая линия нижнего мэотиса; 13—виккуляриевые известняки

части полуострова среднесарматские известняки замещаются глинами, заключающими прослои мергелей и массивы мшанковых (винкуляриевых¹) известняков, образующих рифы неправильной формы. Эти рифы образовались по краям некоторых антиклиналей, которые в сарматское время были приподняты выше уровня моря и окаймлялись грядами береговых рифов. Верхний сармат также представлен светлыми глинами с про слоями белых чистых мергелей.

Мэотический ярус. Повсюду со следами размыва и часто несогласно мэотические отложения налагаются на подстилающие породы. Мэотические отложения распространены вдоль периферии горного Крыма, в степном Крыму и в северной, восточной и юго-восточной частях Керченского полуострова, где они сохранились в многочисленных синклиналях.

Нижняя часть мэотических отложений на Керченском полуострове представлена голубовато-серыми и серыми песчанистыми глинами, включающими прослои и неправильные линзы, а также крупные, причудливой формы рифовые массивы, состоящие из мембранипоровых известняков. Мшанковые рифы Керченского полуострова хорошо известны со временем работ Г. Абиха [137] и особенно Н. И. Андрусова [2, 3, 138]; их природе посвящено много работ. Прежде вместе с подстилающими глинами их относили к верхам сармата. Но В. П. Колесников [34] убедительно доказал, что правильнее их связывать с началом мэотической трансгрессии на Керченском полуострове и относить к низам мэотиса. В основании мэотических глин в ряде мест к тому же указываются следы размыва — конгломераты, континентальные суглинки и мергели с пресноводными и наземными моллюсками, а иногда наблюдается и угловое несогласие между глинами верхнего сармата и нижнего мэотиса. Мэотис кое-где трансгрессивно переходит на более древние слои вплоть до чокрака и майкопа (окрестности Кояшского и Узунларского озер).

Мембранипоровые рифы окаймляют в виде гряд антиклинали Керченского полуострова. Сторона рифовых гряд, которая обращена к своду антиклинали, обычно ограничивается чрезвычайно резко и круто. В противоположную сторону, т. е. к соседним синклиналям, рифы разветвляются, образуя целую систему сложных ветвящихся отростков. Эта особенность, отмеченная еще Н. И. Андрусовым, А. Д. Архангельским и другими исследователями, без сомнения, указывает на то, что в то время, когда происходило образование и рост рифов, антиклинали, которые они окружают, уже существовали, и рифы, как и среднесарматские, образовали своего рода барьерные постройки или атоллы вокруг поднявшихся островов или вдоль их края. В синклиналях рифы развиты очень слабо, а нижняя часть мэотиса

¹ Состоящие из колоний мшанок — винкулярий.

представлена глинами (см. рис. 53 стр. 167). Верхняя часть мэотических отложений представлена известняками, ракушечниками и глинами.

В крыльях синклинали и близ мшанковых рифов обычно развиты известняки, в частности пористые строительные ракушечники («керченский камень»). Ближе к осевым частям синклиналей известняки замещаются зеленоватыми и серыми глинами и глинистыми мергелями с небольшими прослойками раковистого известняка и песка.

В предгорьях Внешней гряды мэотические отложения протягиваются под покровом вышележащих слоев сплошной полосой. Они представлены небольшой толщиной (15—20 м) желтоватых и белых раковистых и нубекуляриевых известняков, содержащих местами прослои, обогащенные мелкой кварцевой галькой, иногда линзы и прослои строматолитовых известняков. Эти мелководные отложения залегают со следами размыва на верхнем, а иногда и среднем сармате. Слои, соответствующие нижнему горизонту Керченского полуострова (мембранизованным рифам), здесь отсутствуют. Такие же белые известняки мэотиса широко развиты во всем равнинном Крыму, и выходят на поверхность в пределах Тарханкутского вала (рис. 33).

Плиоценовые отложения

Комплекс морских плиоценовых отложений достаточно широко развит по периферии Керченского полуострова, в его юго-восточной, северо-восточной и северо-западной частях, а также в прилегающей части Индольской впадины и в других впадинах равнинной части Крыма. Очень сокращен он в предгорьях горного Крыма.

Помимо морских отложений, для понимания последних этапов истории развития Крыма большое значение имеют одновозрастные с ними континентальные образования, в особенности их некоторые генетические типы.

Плиоценовые отложения начинаются pontическим ярусом, который повсюду в Крыму налегает со следами размыва на подстилающие породы, переходя на Керченском полуострове с несогласием с мэотиса на средний миоцен и даже майкопскую свиту.

На Керченском полуострове pontические отложения представлены двумя охарактеризованными еще Н. И. Андрусовым одновозрастными фациями: фацией фален, т. е. рыхлых ракушечных известняков, и фацией более глубоководных глин с *Valenciennesia* и *Paradacna abichi* Ноегп. Обе фации участвуют в строении синклиналей полуострова, причем фация фаленов обычно связана с их крыльями, а осевые части выполнены валленциеннезиевыми глинами. В пределах осевых частей синклиналей pont залегает иногда вполне согласно на мэотисе, но на

крыльях переходит с него на сармат и более древние породы. При этом проявляется значительное угловое несогласие. Последнее местами констатировано в мульдах и между верхним мэотисом и понтом. Понтические отложения накапливались в синклиналях, которые представляли собой понижения, куда заходили морские заливы; синклинали продолжали прогибаться одновременно с формированием осадков.

В предгорной полосе равнинного Крыма распространены только нижние горизонты понтических отложений. Они представлены исключительно желтоватыми, нередко оолитовыми известняками небольшой мощности. Залегают они со следами размыва на мэотисе, нигде не распространяясь далеко к югу. Хотя выходы их немногочисленны, но, судя по данным буровых скважин, они имеют почти сплошное распространение в степном Крыму и, таким образом, опоясывают горный Крым непрерывной полосой.

В степной части севернее предгорных гряд на поверхности понтических отложений залегает толща континентальных желтовато-бурых и красно-бурых глин и алевритов с прослойями песчаников и конгломератов — таврская свита. Красная окраска в толще этих пород распространена в виде тонких прослоев, представляющих горизонты своеобразных ископаемых почв — красноземов. Они разделены желто-бурыми глинами с прослойями песчаников и галечников. Последние образовались путем выноса из Крымских гор водными речными потоками. Глины и алевролиты имеют пролювиальное происхождение, т. е. выносились в виде осадка быстрыми ливневыми потоками по ложбинам стока из гор на прилегающую равнину у их подножия и здесь отлагались на широком пространстве в виде плоских конусов выноса. Процесс отложения этих осадков прерывался относительно длительными периодами почвообразования с формированием красно-бурых ископаемых почв — красноземов.

По возрасту красно-бурые глины соответствуют верхам понта и среднему плиоцену: Плиоценовый возраст их подтверждается находкой *Hipparium gracili* Каир. и *Mastodon arvernensis* Ст. et Job., которые были описаны еще Н. А. Соколовым [113].

В то время как в степном Крыму отлагались таврские глины, на южном склоне Крымских гор водные потоки накапливали своеобразные мощные известняковые брекции, состоящие из обломков верхнеюрских известняков, сцепленных крепким известняковым цементом. Они включают громадные глыбы и целые массивы известняков (гора Кошка, Ласточкино гнездо и другие), обычно одетых покровом щебнистых накоплений. Эти брекции, получившие наименование массандровских отложений, сохранились в виде останцов на многих водоразделах Южного берега (горы Могаби, Кошка, Никитский гребень, Гурзуф и др.). Во время своего накопления они заполняли плоские

древние, наклоненные к югу ложбины; включенные в брекчии крупные глыбы и массивы верхнеюрских известняков оторвались от края нагорий Главной гряды и сползли, сместились по глинистому склону, а покрывающие и одевающие их брекчии обязаны своим происхождением, вероятно, ливневым потокам типа селей. С поверхности массандровские отложения имеют часто красно-бурый цвет и покрыты красно-бурой почвой, имеющей,

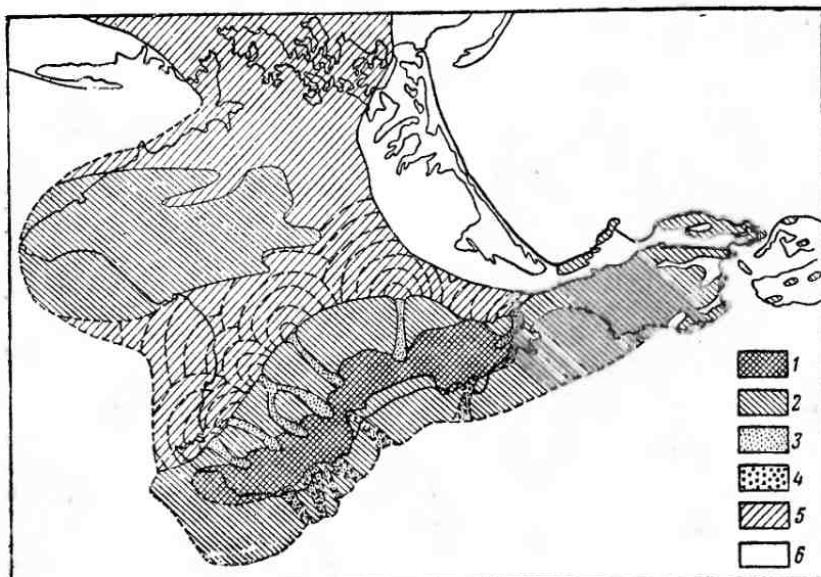


Рис. 34. Палеогеография среднего плиоцена Крыма

1 — возвышенности Крымских гор; 2 — пологие склоны Предгорий гряды и Тарханкутской возвышенности, где образовались почвенные красноземы на продуктах выветривания коренных пород; 3 — речные ложбины, заполненные аллювием; 4 — отложения селевых потоков (массандровские); 5 — область накопления пролювиальных отложений в предгорных равнинах, покрытых почвенными красноземами; 6 — киммерийский морской бассейн и его заливы

вероятно, реликтовый характер, т. е. сохранившейся с плиоценового времени (рис. 34).

Несомненная значительно большая древность массандровских отложений по сравнению с четвертичными отложениями подтверждается данными геоморфологического анализа. Массандровские отложения заполняют остатки ложбин, которые в настоящее время сохранились на водоразделах и никак не связаны с современной речной сетью. Последняя начала формироваться в конце неогена и развивалась в течение четвертичного периода. Таким образом, после их формирования произошла полная перестройка и развитие новой эрозионной сети.

Образование красноземов на поверхности массандровских отложений и ряд других сопоставлений служит основанием для

того, чтобы считать эти отложения одновозрастными с таврскими глинами. И те и другие формировались в условиях одинакового климата временными ливневыми потоками. Только одни — таврские отложения — накапливались в предгорной равнине, другие — массандровские — представляют продукт недалекого выноса из гор теми же потоками.

Накопление морских осадков закончилось в предгорьях Крыма в нижнем понте. В течение среднего и верхнего плиоцена здесь происходило образование континентальных, обломочных по происхождению отложений. Только в пределах Керченского полуострова (и во впадинах степного Крыма) имеются морские отложения среднего и верхнего плиоцена.

Среднеплиоценовые отложения киммерийского яруса на Керченском полуострове выполняют отдельные мульды. В осевых частях мульд они залегают согласно на понте, но по периферии мульд трансгрессивно переходят на различные горизонты понта и на подстилающие его слои. В мульдах северной части полуострова, связанных на западе с осевой частью Индолской впадины, киммерийский ярус начинается зеленовато-серыми пластичными глинами и буроватыми железистыми песками с оолитами. На них залегает рудный горизонт, представленный бурьими оолитовыми железняками с песчано-глинистым цементом, сидеритовыми конкрециями и характерной фауной киммерийского яруса. Выше они перекрываются чередованием пластичных зеленоватых или коричневатых глин с кварцевыми песками. В северо-восточной части Керченского полуострова подстилающие руду слои (азовский горизонт) отсутствуют, и киммерийские отложения начинаются рудным горизонтом, залегающим со следами размыва на понте и с понта переходящими трансгрессивно на более древние горизонты по периферии мульд.

Западнее, в центральной части Керченского полуострова, киммерийские отложения известны в небольшой антиклинали (Репьевской), где они вместе с понтом лежат непосредственно на майкопской серии, слагающей ядро складки. Еще западнее они залегают на майкопских глинах в осевой части Новошепетовской антиклинали. Здесь они, очевидно, выполнили эрозионную ложбину, образовавшуюся на месте ядра этой складки.

Трансгрессивное залегание киммерийских осадков указывает на значительные опускания, имевшие место на Керченском полуострове и приведшие к трансгрессии из синклинальных впадин на их крылья и на оконечность приподнятой перед тем антиклинальной структуры юго-западной равнины. Здесь проникновение моря произошло, вероятно, в виде ингрессии по эрозионным ложбинам.

Ирезанность берегов и целый архипелаг островов сложных очертаний явились благоприятным фактором при соответствующих климатических условиях для образования в киммерийский век на Керченском полуострове железных руд.

В это же время в равнинных предгорьях в условиях того же климата образовались почвенные горизонты красноземов таврских глин, на Тарханкутском полуострове образовались красноземы, покрывающие местами сарматские и мэотические известняки, а в горном Крыму — красноземы в массандровских отложениях.

Климатические условия среднего плиоцена по всем признакам были особо благоприятны для образования красноземов и способствовали образованию осадочных железных руд.

Согласно и без перерыва на киммерийские отложения в мульдах северо-западной, северо-восточной и юго-восточной частей Керченского полуострова налегают куяльницкие осадки. Они представлены серыми песчаными глинами с остракодами и *Dreissensia*. Мощность их достигает 15—20 м. По периферии мульд эти слои с краевым несогласием переходят с киммерийских отложений на более древние.

В мульдах северо-восточной и юго-восточной частей полуострова куяльницкими слоями закончилось накопление морских осадков. Они вместе с разделяющими их антиклиналями с этого времени оказались выше уровня моря. Накопление морских отложений продолжалось лишь на северо-западе Керченского полуострова, а также в прилежащей Индольской впадине. Здесь на куяльницкие отложения налегают верхнеплиоценовые — акчагыльские (таманские) слои небольшой мощности (2—10 м), представленные серыми песчанистыми и известковистыми глинами с *Avimacra subcaspia* Andr. и остракодами. Их перекрывают глины, чередующиеся с песками гурьйских слоев мощностью до 12 м, и затем песчанистые краснокутские слои, заканчивающие верхний плиоцен.

Таким образом, комплекс морских плиоценовых отложений развит очень полно в области Индольского прогиба, на участке между нижним течением р. Салгира на западе и Керченским полуостровом на востоке. Накопление морских осадков от понта до конца верхнего плиоцена происходило здесь, вероятно, непрерывно. Эта серия морских слоев плиоцена, достигающая в общем 50—100 м мощности, кверху сменяется континентальными суглинками и глинами с прослойями песков четвертичного возраста. К юго-западу, в сторону горного Крыма, морские слои среднего плиоцена переходят в континентальные фации краснобурых таврских глин, а верхнеплиоценовые — в желто-бурые глины и галечники. Последние известны ближе к предгорьям по долине Индола, причем залегают они на морских куяльницких отложениях и перекрыты древнечетвертичными террасовыми отложениями. Они представлены желтовато-зеленоватыми светлыми глинами с прослойями песчаника и мелкого галечника, общей мощностью примерно 30 м (в районе с. Золотое Поле). Похожие континентальные отложения известны и на юго-западном побережье равнинного Крыма, в районе Николаевки. Здесь

с резким размывом на таврских красно-бурых глинах, на неровной их поверхности залегает толща желтых и желто-бурых алевритов с прослойми галечников и крепких песчаников. Верхнеплиоценовый возраст их определяется стратиграфическим положением выше таврских глин и под покрывающими их древнечетвертичными отложениями (пятого уровня). Мощность их до 10 м.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Морские и озерные отложения

Из пяти самостоятельных горизонтов, установленных на дне Черного моря близ побережья Крыма Н. И. Андрусовым [4], А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым [8], в Крыму можно констатировать присутствие четырех горизонтов четвертичных отложений, слагающих озерно-морские террасы. Террасы эти были описаны, помимо упомянутых исследователей, М. И. Соколовым [112], Г. И. Поповым [91], Г. И. Горецким [19] и другими.

Наиболее древний из них распространен на Керченском полуострове, где отложения его известны на южном берегу; он получил от Н. И. Андруса наименование чаудинского. Чаудинские слои в виде прибрежных песков и ракушечников образуют морскую террасу, приподнятую примерно на 20 м над уровнем моря. Они содержат большое количество моллюсков: *Dreissensia tschaudae* A. n. g., *D. polymorpha* Pall., *Didacna pseudocrassa* Pall., *D. baeri-crassa* Pavl. и др. Эта фауна указывает на то, что населенный ею бассейн был не морским, а представлял обширное опресненное озеро, сходное с современным Каспием. Чаудинский горизонт относили, да и сейчас еще многие относят, к верхнему плиоцену. Однако правильнее считать его залегающим в самом основании четвертичных отложений, на грани с плиоценом¹.

Второй горизонт также озерных отложений распространен на Керченском полуострове близ Узунларского и Кояшского озер, близ Тобечикского озера и на Азовском побережье. Представлены эти отложения глинистыми песками, глинами, песчаниками и детритусовыми известняками с отдельными линзами и прослойми галечников. Они содержат характерную фауну древнекаспийского типа, в которой руководящая роль принадлежит *Didacna pontocaspia* Pavl. Всюду отложения этих слоев слагают поверхность довольно высокой террасы (до 20—30 м над уровнем моря), от которой сохранились отдельные останцы.

Отложения с этой фауной названы Н. И. Андрусовым евксинскими²; по предложению А. Д. Архангельского, их называют

¹ После решения 18-го Международного геологического конгресса (Лондон, 1948 г.) граница четвертичной системы должна быть еще понижена. Теперь к четвертичной системе надо относить также гурийские слои.

² По древнегреческому названию Черного моря — Понту Евксинскому.

древнеевксинскими. Фауна их указывает на низкую соленость древнеевксинского озерного бассейна и на вероятное соединение его проливом через Маныч с Каспийским бассейном.

Покрываются древнеевксинские отложения в районе Узунларского и Чокракского озер в пределах той же террасы песками и глинами с очень бедной фауной того типа, который характерен для современного Азовского моря. Наиболее типичны для нее: *Mytilaster monterosatoi* Dautz., *Cardium edula* L. *Syn. desmya ovata* Phil. и др. Это отложения опресненного морского бассейна. Выше этих слоев на Узунларском озере следует довольно мощная толща континентальных суглинков, а близ Чокракского озера залегают речные пески с *Helix*. Горизонт с фауной азовского типа А. Д. Архангельский предложил именовать узунларским, считая, что он имеет вполне самостоятельное значение, что, однако, в настоящее время не подтверждилось. Древнеевксинские и узунларские слои слагают поверхность одной и той же террасы и между ними намечается постепенный переход. Смена озерных древнеевксинских отложений узунларскими отложениями с бедной морской фауной свидетельствует об изменении режима бассейна и наступившим его соединением с Средиземным морем. Оба они связаны с единым этапом существования Черноморского бассейна и, по-видимому, образовались в эпоху сильного поднятия его уровня (трансгрессии).

Следующая, третья, терраса, покрытая морскими отложениями, названная Н. И. Андрусовым тирренской, а А. Д. Архангельским карангатской, распространена в Крыму несколько шире, чем предыдущие. Она характеризуется обильной фауной, обогащенной средиземноморскими элементами. Эти отложения образуют обособленную террасу на Керченском полуострове, в ряде пунктов по побережью Азовского моря, Керченского пролива и западнее, на всем протяжении от Узунларского озера до мыса Карагат; далее они широко развиты по побережью в районе севернее Феодосии и известны близ Судака, где детально описаны Н. И. Андрусовым [4]. Карагатская терраса всегда ниже древнеевксинской и часто бывает прислонена к ней, обраzuя совершенно самостоятельный уступ (рис. 35) высотой от 5 до 15 м. Карагатские отложения представлены чаще всего рыхлыми песчаными ракушечниками, песками, часто с прослойями гравия и рыхлого раковинного дегритуса. В некоторых случаях они довольно плотно скементированы. Из этих отложений известно до 100 видов моллюсков, из которых около 25% живет в настоящее время только в Средиземном море.

Судя по этой фауне, соленость и температура воды моря карангатской эпохи были значительно выше, чем в настоящее время в Черном море, резко отличаясь, таким образом, и от условий древнеевксинского и узунларского бассейнов.

Следующий, более молодой по возрасту новоевксинский горизонт морских отложений с фауной каспийского типа, сменяю-

щий на дне Черного моря карангатские отложения, нигде по берегам Крыма не обнаружен. Отложения его широко известны на значительной площади дна Черного моря и, по данным бурения, на дне Керченского пролива. В эпоху его формирования бассейн Черного моря был озером и, видимо, занимал значительно меньшую площадь, чем в настоящее время, поэтому осадки его нигде в пределах современных берегов не отлагались.

Последняя, четвертая по счету, морская терраса покрыта рыхлыми песками и ракушечниками, образующими невысокие



Рис. 35. Верхнечетвертичная карангатская морская терраса в окрестностях Судака

уступы (1—1,5 м). Пески эти содержат фауну, близкую к современной, но отличающуюся меньшим разнообразием форм, что связано с большой опресненностью бассейна по сравнению с современным Черным морем. Эти отложения указываются в бухте Ласпи, у Партенита, близ селений Рыбачьего и Морского, близ Феодосии и, наконец, в районе Стрелецкой бухты.

Отложения четырех описанных террас являются осадками четырех трансгрессий Черноморского бассейна. Относительный уровень бассейна в эпохи, соответствующие террасам, поднимался намного выше современного, и его воды распространялись за пределы современного бассейна, например, в древнеевксинскую эпоху — в область современного Азовского побережья [55], в карангатскую — в устье Дона и в Западный Маныч [91].

Соотношения карангатской и древнеевксинской террас Керченского полуострова, где первая бывает прислонена к уступу

второй (район мыса Зюк, Тобечикское озеро, Узунларское озеро), указывают на наличие большого перерыва и эпохи глубокого размыва, которая разделяла в Крыму время отложения осадков на поверхности рассматриваемых террас (рис. 36). Такой же глубокий размыв происходил и в эпоху между отложением осадков карангатской и древнечерноморской террас. Этот размыв отлично документируется залеганием древнечерноморских осадков в переуглубленных эрозионных долинах ниже карангатских отложений. А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов [8] установили на дне моря под древнечерноморскими отложе-

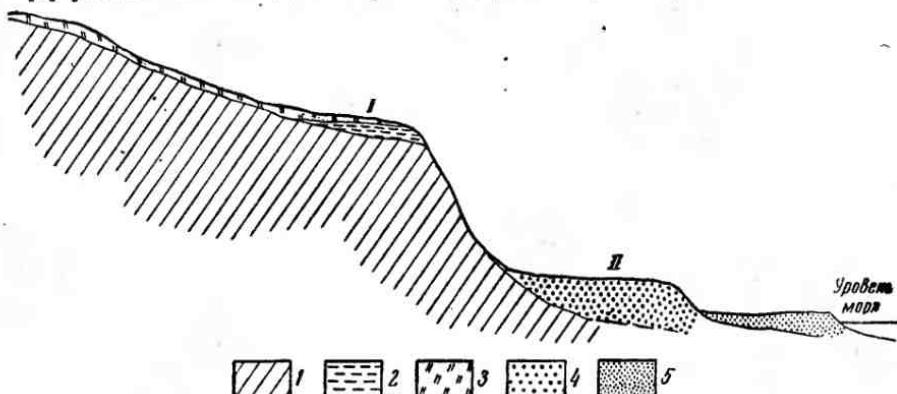


Рис. 36. Схема соотношений древнеевксинской (I) и карангатской (II) морских террас на берегу Азовского моря близ мыса Зюк

1 — коренные породы (средний миоцен); 2 — суглиники с ракушками древнеевксинской террасы; 3 — делювиальные суглиники, соответствующие по возрасту древнеевксинской террасы; 4 — пески, ракушечники карангатской террасы; 5 — пески с ракушками полутораметровой террасы, соответствующей древнечерноморской

ниями осадки, соответствующие этому перерыву и большой регрессии Черноморского бассейна, и дали им название новоевксинских.

Надо полагать, что на дне Черного моря сохранились осадки, соответствующие не только этой, но и двум другим эпохам его регрессии, происходившим в четвертичном периоде. Однако эти осадки, отлагавшиеся в эпоху регрессии между чаудинскими слоями и древнеевксинскими и между последними и карангатскими пока неизвестны. Следы этих регрессивных отложений естественно отсутствуют и в пределах современной суши. Но на дне Черного моря вся серия четвертичных отложений — трансгрессивных и регрессивных — представлена полностью и, вероятно, непрерывно; на суше же в пределах Крыма и Кавказа мы имеем в речных долинах отложения речных и других террас, соответствующих главным образом трансгрессивным отрезкам колонки четвертичных осадков Черного моря. Регрессивным же частям на суше соответствуют эпохи размыва и этапы врезания речных долин и вообще эрозионной сети.

Соотношения между морскими осадками Черного моря и континентальными образованиями Крыма могут быть установлены в целом ряде мест на Керченском полуострове, в районе Судака и по речным долинам Южного берега Крыма.

Речные делювиальные и пролювиальные отложения

По речным долинам Крыма, главным образом по северному склону Крымских гор, прекрасно развиты пойма и пять четвертичных террас.

Речные террасы по всем долинам имеют сходный характер. Террасы эти выражены неодинаково хорошо на разных участках речных долин. На одних они образуют широкие поверхности, на других — лишь изолированные останцы. Все же, увязывая между собой отдельные останцы, можно заметить определенные закономерности их строения и развития, в основных чертах общие для всех речных долин. Террасы эти во всех долинах являются погружающимися, уровни их снижаются сверху вниз вдоль долин. Величина этого снижения значительна. Пойма имеет высоту до 1—1,5 м. Первая надпойменная терраса в верховьях рек 3—4 м к низовьям снижается до 1,5—2 м. Вторая терраса имеет высоту до 10 м. В среднем течении, у прорыва реками Предгорной гряды, высота террасы снижается до 5—6 м. Ниже по течению она снижается до 3 м, а в низовьях слиивается с поймой. Высота третьей террасы снижается с 25—30 м в верховьях до 15—20 м в среднем течении. В нижнем течении многих рек галечники второй надпойменной террасы снижаются до 6—10 м. Четвертая надпойменная терраса с 50—70 м в верховьях опускается до 50—60 м в среднем течении и до 10—20 м в нижнем. В отдельных случаях можно видеть, что галечники ее в низовьях даже погружаются под пойму (на Салгире, Карабасу). Пятая терраса достигает 100—120 м в верховьях и снижается тоже до 20—30 м к низовьям.

Все террасы в верховьях имеют характер эрозионных цокольных террас. К низовьям мощность аллювиальных отложений на них увеличивается и они переходят в аккумулятивные. В ряде мест при этом можно проследить, как аллювий постепенно переходит в делювиальные суглинки или пролювиальные отложения.

В равнинном Крыму надпойменные речные террасы развиты лишь вдоль полосы предгорий, далее к северу они плохо выражены или отсутствуют. Аллювиальные отложения представлены галечниками или суглинками с прослойями и линзами галечников и песков. Ширина пойм и террас в низовьях многих рек достигает значительной величины (в несколько километров).

С аллювиальными отложениями очень тесно связаны древние делювиальные и пролювиальные образования, также слагающие поверхность ряда четвертичных террас и покрывающие поверхность склонов. Поверхности, сложенные делювиальным и про-

лювиальным материалом, описаны Н. И. Андрусовым в окрестностях Судака под наименованием «континентальных террас», или древних плащ у подножий горных склонов [4]. Террасы этого рода образованы суглинками или суглинками с примесью плохо окатанных обломков коренных пород, развитых по соседству. Они развиты не только в районе Судака, но и в ряде других долин горной части Крыма, причем особенно широкого развития достигают в местах древних расширений и слияний долин. Так, они наблюдаются в расширении долины р. Бельбека, в ее верховьях, в верховьях р. Большой Карабу, на Каче, Альме, в верховьях Салгира и в других местах, где выражены в общем лучше, чем собственно речные террасы.

Пролювиальные и делювиальные террасы очень тесно связываются с третьей, четвертой и пятой речными террасами, сливаясь с ними и переходя в них. Таким образом, формирование суглинков, слагающих поверхность древних делювиально-пролювиальных террас, происходило одновременно с образованием аллювия соответствующих речных террас. Террасовые уровни речных долин Крыма очень неодинаковы и не только отличаются высотой, но и обладают определенными индивидуальными особенностями.

Поверхности пятого уровня покрыты обычно делювиально-пролювиальными отложениями и представляют останцы обширных плоских подножий гор (равнина у Старого Крыма, возвышенность Эгет близ Феодосии, Внешняя гряда у Симферополя, «столы» у Судака, описанные Н. И. Андрусовым, и др.).

Поверхности четвертого уровня также в значительной мере покрыты делювиально-пролювиальными отложениями и заполняют обычно плоские межгорные депрессии, в пределах которых иногда наблюдаются и аллювиальные фации того же уровня (Судак, манджильская терраса Н. И. Андруса).

Особенно характерны отложения третьей террасы (судакской, по Н. И. Андрусову), соответствующей морской карантинской (рис. 37). Они обычно покрыты толщей песков и суглинков мощностью до 10—15 м, заполняющей плоские ложбины и в их пределах отдельные более глубокие углубления и промоины. Суглинки третьего уровня часто заполняют до верха или на значительную глубину более древние овраги (Бахчисарай — Русская Слободка, перевал Синор у Судака и др.), или нередко мощным чехлом одевают склоны гор, сглаживая их неровности и заполняя углубления. В разрезах, вскрывающих эти суглинки, часто хорошо видно несколько горизонтов погребенных почв. Характерен цвет суглинков третьей террасы — коричневатый и почти даже с розовым оттенком или темно-желтый, и любопытны формы выветривания в виде частых мелких промоин, свойственных только им. В районе Судака эти суглинки также заполняют ряд плоских ложбин, позднее расчлененных молодой эрозией. В одной из них близ совхоза «Новый свет» суглинки

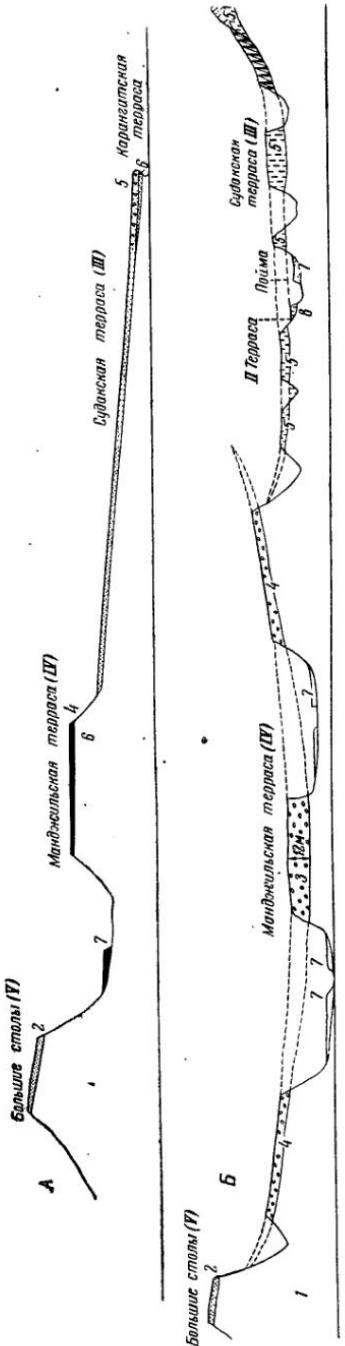


Рис. 37. Схема соотношений уровня четвертой и третьей террас в районе Судака
 А — вверху вдоль склона, где видно взаимоотношение уровня третьей речной террасы и карангатской морской террасы в окрестностях Судака;
 Б — внизу поперек долины.
 1 — коренные породы; 2 — суглинки, покрывающие пятую террасу; 3 — галечники, речные отложения четвертой террасы; 4 — делювиальные суглинки четвертой террасы (манджангильской, по Н. И. Андрусову); 5 — делювиальные и пролювиальные суглинки, покрывающие поверхность третьей террасы; 6 — морские отложения карангатской террасы; 7 — отложения поймы; 8 — останец второй террасы — суглинки

вверху замещаются накоплением мелкой щебенки, образующей конус выноса, одновозрастный с описанными отложениями.

Подобные же мощные конусы выноса известны в районе Ялты, Запрудного, Кореиза и в других местах Южного берега. Состоят они из мелкой известняковой щебенки (из верхнеюрских известняков), несколько отсортированной, со следами слоистости и с включением огромных глыб известняка. Конусы выноса имеют вид огромных валов длиной до 3—5 км, вытянутых вниз по склону вдоль отдельных долин, мощность их накоплений до 100 м. На основе геоморфологических данных по возрасту они соответствуют описываемому третьему уровню. Конусы выноса образованы водными потоками, которые стекали с известняковых вершин Крымских гор.

Необходимо отметить, что с делювиальными суглинками, покрывающими склоны долин рек Булганака и Альмы и соответствующими по возрасту отложениям третьего уровня, связаны стоянки палеолитического человека, изученные А. А. Формозовым и другими археологами. Одна из них находится в верховьях Булганака близ с. Партизаны (Саблы), где, по

определению А. А. Формозова, орудия принадлежат верхнему мусье. Другая стоянка описана им на правом склоне долины Альмы (Кабази), где им определены орудия среднего мусье. Кроме того, в террасовых отложениях оврага «Кровавая балка» близ Бахчисарая, у его предместья Староселья, А. А. Формозовым раскопана стоянка с орудиями и костными остатками верхнего мусье. Эти орудия располагаются частью в речных отложениях балки, образующих террасу в 11 м высотой над современным дном; частью же они захоронены в одновозрастном с ними конусе выноса боковой промоины. При вскрытии

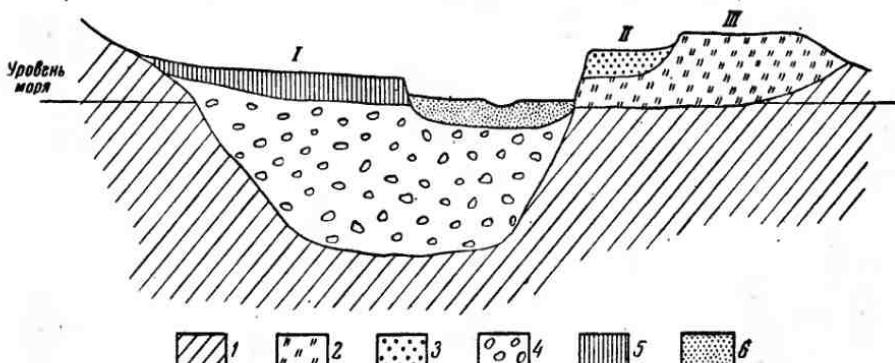


Рис. 38. Типичная схема строения речной долины близ устья в восточной части Южного берега. По В. И. Бабаку

I, II, III — соответственно первая, вторая и третья речные террасы.
1 — коренные породы (таврическая серия); 2 — суглинки третьей террасы; 3 — суглинки и пески второй террасы; 4 — аллювиальные отложения, заполняющие переуглубление дна долин; 5 — суглинки первой террасы; 6 — суглинки и галечники поймы

конуса А. А. Формозов [127] обнаружил наряду с орудиями и костями описанный им скелет ископаемого человека (ребенка). Терраса и упомянутый конус, по моим определениям, соответствуют отложениям третьего террасового уровня.

Вторая надпойменная терраса относительно слабо выражена в речных долинах Крыма и обычно представляет небольшой уступ с цоколем из коренных пород, а в некоторых случаях с цоколем из суглинков третьей террасы (В. И. Бабак). Она, таким образом, является как бы дополнительным, сниженным уступом третьей террасы и не играет значительной роли в строении речных долин.

Отложения второй и первой речных террас характеризуются развитием галечников и суглинков более серого цвета, чем те, которые типичны для третьей террасы. Первая терраса состоит в основном из аллювиальных отложений и строго приурочена к дну долин. В устьевых частях последних мощность осадков, заполняющих ложбины и перекрытых аллювием первой террасы, достигает иногда 20 м и более. Это связано с тем, что устьевые части долин близ впадения рек в море в Крыму сильно пере-

углублены, т. е. ложе долин врезано глубоко ниже уровня моря и эта промоина заполнена аллювием, поверхность которого является поверхностью первой террасы. Врез, связанный с переуглублением, образовался в новоевксинскую эпоху низкого стояния уровня Черного моря, т. е. в эпоху, которая была между временем накопления отложений второй террасы и первой террасы (рис. 38).

Сопоставление и возраст различных генетических типов четвертичных отложений

Как известно, отложения четвертичной системы делятся на четыре отдела: древнечетвертичный, среднечетвертичный, верхнечетвертичный и современный.

Приведенные данные позволяют сделать сопоставление отдельных типов четвертичных отложений между собой и установить их относительный возраст.

По многим речным долинам Крыма ясно видно слияние аллювия первой надпойменной террасы с древнечерноморскими морскими отложениями, которые, очевидно, одновозрастны.

В районе Судака еще Н. И. Андрусов установил переход отложений карангатской морской террасы в суглинки со щебенкой, слагающие поверхность третьей террасы. Такой же переход наблюдается и в других местах на Керченском полуострове, в Консельском заливе, у совхоза «Новый свет» и в заливе Чалка. Повсюду морские карангатские отложения покрыты сверху суглинками третьей террасы и замещаются ими в сторону берега. На побережье залива Чалка можно видеть, что морские отложения карангатской террасы в одном месте покрывают суглинки. Это указывает в общем на одновозрастность карангатских морских отложений и суглинков и аллювия третьей террасы. Отсюда следует, что остатки культуры верхнего мустье, упомянутые выше, также одновозрастны с карангатскими морскими отложениями, т. е. соответствуют началу верхнечетвертичной эпохи.

Древнеевксинским отложениям на побережье Тобечикского озера и на берегу Азовского моря соответствуют элементы рельефа и деловиальные суглинки, отвечающие четвертой надпойменной террасе речных долин.

Наконец, по данным Г. И. Попова и В. И. Бабака, на Керченском полуострове чаудинской террасе соответствуют элементы рельефа, отвечающие пятому террасовому уровню.

Таким образом, можно наметить достаточно определенно стратиграфические соотношения морских и озерных отложений Черноморского бассейна с континентальными четвертичными образованиями Крыма и увязать их в виде приведенной ниже схемы. Исходя из этих соотношений оценивается возраст континентальных отложений, а также и элементов рельефа Крыма.

Таблица 2

Схема соотношений четвертичных морских отложений Черного моря и континентальных отложений Крыма

Эпохи	Морские отложения дна Черного моря	Индексы отложений	Континентальные отложения речных долин Крыма	Процессы развития речных долин
Современная	Современные Древнечерноморские	Q_4^1	Пойменные осадки Аллювий первой террасы	Небольшой врез Заполнение переуглубленных долин
Ново-четвертичная	Новоевксинские Карангатские	Q_3^2 Q_3^1	Аллювий, пролювий и делювий третьей террасы (судакской) и конусы выноса	Глубокий врез речных долин Отложение осадков
Средне-четвертичная	Промежуточные между карангатскими и древнеевксинскими (узунларские?) Древнеевксинские	Q_2^1	Аллювий, пролювий и делювий четвертой террасы (манджильской)	Глубокий врез речных долин Отложение осадков
Древне-четвертичная	Промежуточные между древнеевксинскими и чаудинскими Чаудинские	Q_1^1	Аллювий и пролювий пятой террасы	Врез речных долин Отложение осадков
Плиоцен	Плиоценовые (гурнские)	N_2^3	Аллювий шестой террасы (Кизыл-Джарской)	Врез речных долин Отложение осадков

ТЕКТОНИКА КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ГОРНОГО КРЫМА

Горный Крым является частью крупной антиклинальной структуры — антиклиниория, южное крыло которого и часть ядра ныне погружены под уровень Черного моря.

Мегантиклиниорий¹ имеет в плане несколько изогнутую форму: на западе простирания слагающих его структур имеют восточно-северо-восточные направления, затем становятся северо-восточными, а далее в восточной части Крымских гор принимают почти широтное направление. Главная гряда горного Крыма составляет ядро антиклинальной структуры, которое в его сохранившейся части сложено верхнетриасовыми, нижнекорскими (таврическая серия), средне- и верхнекорскими и нижнемеловыми отложениями. В строении северного крыла принимают участие верхнемеловые, палеогеновые и неогеновые породы.

Южная часть ядра мегантиклиниория и все южное его крыло не сохранились: они опущены на дно Черного моря. Также погружена под уровень моря и юго-западная его оконечность. Здесь только рельеф морского дна в части, прилегающей к берегам Крыма, позволяет проблематично наметить юго-западное ограничение сооружения горного Крыма. Восточная оконечность мегантиклиниория, сложенного юрскими и меловыми породами, уходит под уровень моря южнее Феодосии. Но периклиналь — замыкание слоев, сложенных палеогеном, в восточной оконечности антиклиниория располагается в пределах Юго-Западной равнины Керченского полуострова. Последний расположен в области погружения осевой части антиклинальной структуры горного Крыма. Мелкие складки, вытянутые широтно в северной части Керченского полуострова и направленные на северо-восток в крайней юго-восточной его части, облекают это погружение.

СТРОЕНИЕ ВНУТРЕННЕГО ЯДРА АНТИКЛИНАЛЬНОГО СООРУЖЕНИЯ ГОРНОГО КРЫМА

СТРУКТУРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ГОРНОГО КРЫМА

В строении Главной гряды Крымских гор и прилегающей к ней части предгорий между Главной и Предгорной грядами, которые вместе составляют внутреннее мезозойское ядро антиклинальной структуры горного Крыма, можно выделить целый ряд более мелких структурных элементов. Среди них первостепенными являются обширные антиклинальные поднятия, сложенные породами таврической серии и средней юры, и синкли-

¹ Большие обособленные антиклинальные поднятия или антиклиниории часто называют мегантиклиниориями.

нальные структуры, сложенные верхнеюрскими и отчасти нижнемеловыми отложениями. Структуры эти имеют сложное строение и нарушены более мелкими складками и разломами. Особенно сложно построены ядра антиклинальных структур, состоящие из пород таврической серии, которые сильно перемяты и образуют мелкие, не поддающиеся пока расшифровке складки.

Таврическая серия служит основанием всех структурных элементов Главной гряды. В антиклинальных поднятиях смятые таврические породы выступают на поверхность, в синклинальных складках они опущены и перекрыты средней и верхней юрой и нижним мелом.

Залегание верхнеюрских известняков в центральных частях синклинальных структур нередко близко к почти горизонтальному, но на юге слои вздернуты и имеют крутое падение. Из-за наличия мелких разломов и в отдельных случаях сильных нарушений картина их залегания бывает иногда сильно затушевана и осложнена.

Породы таврической серии и среднеюрские, выступающие в ядрах антиклинальных структур, всегда смяты в мелкие и сложно построенные складки, резко отличающиеся по своему строению и величине от структур, сложенных верхнеюрскими породами, которые отделены от них несогласием и размывом.

Таким образом, в строении горного Крыма можно видеть как бы два структурных этажа. Таврическая серия вместе с породами средней юры образует систему сильно сжатых и осложненных надвигами складок нижнего структурного этажа. На поверхности этих размытых складок залегают верхнеюрские и нижнемеловые породы, образующие более спокойно построенные и крупные складчатые структуры. Эти породы образуют второй, верхний структурный этаж. При этом они слагают только синклинальные формы, а в ядрах широких антиклинальных поднятий между ними выступают породы нижнего структурного этажа.

Крупных синклинальных структур, сложенных верхнеюрскими и отчасти нижнемеловыми породами, выделяется три. Это два крупных синклиниория юго-западной и юго-восточной частей горного Крыма. Верхнеюрские известняки, участвующие в строении Юго-Западного синклиниория, слагают Бабуган, Никитское и Ай-Петринское нагорья и всю гряду вплоть до Балаклавы и мыса Айя. Известняки Восточного синклиниория слагают Демерджи, Чатыр-Даг, Караби и другие вершины восточной части горного Крыма. Третья синклинальная структура — Судакская — расположена в восточной части Крыма, близ побережья, протягиваясь от Судака на восток через хребет Манджил к Карадагу.

Синклинальные структуры разделены тремя крупными антиклинальными поднятиями, в ядрах которых выходят породы

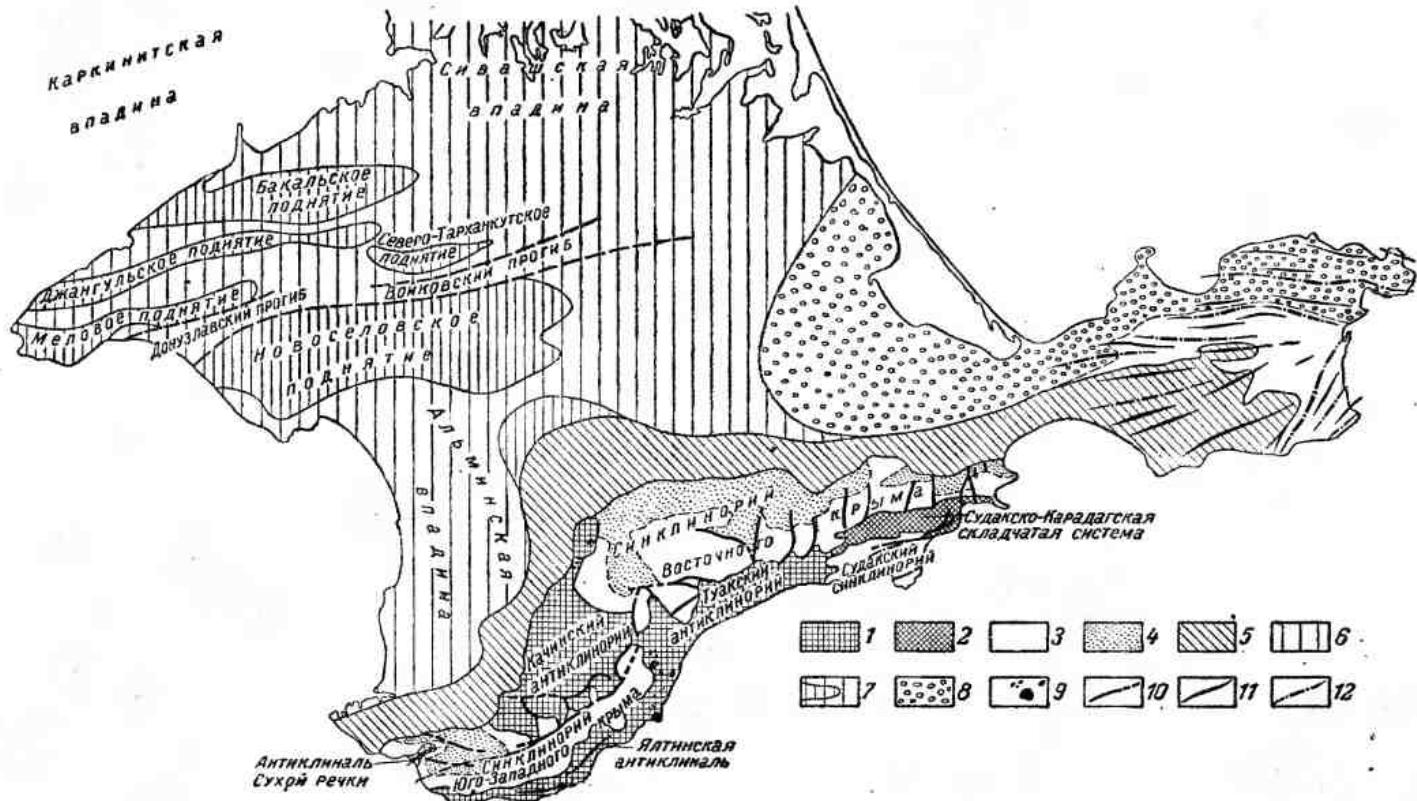


Рис. 39. Тектоническая схема Крымского полуострова. Составлена для горной части М. В. Муратовым, И. В. Архиповым и Е. А. Успенской, а для степной части и Керченского полуострова — по данным А. Д. Архангельского, Г. Х. Дикенштейна, Г. А. Лычагина и других исследователей.

Мегантиклиниорий горного Крыма: 1 — большие антиклинальные поднятия в ядре мегантиклиниория, сложенные породами таврической серии и средней юры; 2 — восточное погружение Туакского антиклиниория, сложенное породами таврической серии, средней и верхней юры (Судакско-Каралагская складчатая система); 3 — крупные синклинальные структуры в ядре мегантиклиниория, сложенные породами верхней юры; 4 — осевые части синклиниория, в строении которых принимают участие нижнечемозойские отложения; 5 — северное крыло и восточное погружение мегантиклиниория

Платформенная часть Крымского полуострова: 6 — участки платформ с глубоким залеганием палеозойского основания; 7 — выступы палеозойского складчатого основания под чехлом мезозойских отложений. 8 — Имоло-Кубанский краевой прогиб; 9 — средненеюрские интрузии; 10 — линии разрывных нарушений; 11 — оси антиклинальных структур; 12 — оси синклинальных структур

нижнего структурного этажа. Самым большим из них является Качинское антиклинальное поднятие, расположено в верховьях рек Качи и Альмы и вытянутое в северо-восточном направлении. Оно ограничивает с севера Юго-Западный синклиниорий, а с запада — окончание Восточного синклиниория. Продолжение этого поднятия протягивается до долины р. Салгира у Симферополя, где оно ограничено крупным сбросом Салгирского грабена.

Второе поднятие нижнего структурного этажа протягивается вдоль Южного берега Крыма от Фороса до Ялты.

Наконец, третье — Туакское, или Алуштинское, поднятие — протягивается вдоль моря от Гурзуфа и Алушты до восточной оконечности Крымских гор. Оно имеет очень сложное строение, в восточной части постепенно погружается и осложнено целой системой судакско-карадагских складок. В строении последних принимают участие, кроме таврических и среднеюрских, также верхнеюрские породы.

Все перечисленные крупные тектонические структуры изображены на прилагаемой тектонической схеме Крыма (рис. 39).

Качинское антиклинальное поднятие.

Качинское антиклинальное поднятие имеет юго-западное простижение, погружаясь в том же направлении в долине Бельбека, где расположено его периклинальное замыкание, сложенное породами средней юры. Последние, слагая южное крыло, образуют в области северного склона Главной гряды целую систему дополнительных куполовидных складок, разбитых сбросами. В северо-западном крыле эти слои имеют крутое падение на северо-запад, но без дополнительных серьезных осложнений. Ядро антиклиниория сложено перемятыми породами таврической серии, причем в центре этого ядра выходят полосами триасовые отложения, окаймленные эскиординской свитой, отделяющей их от нижнеюрских пород.

На северо-востоке, за долиной р. Бодрак, Качинский антиклиниорий перекрыт несогласно и полого залегающими породами гетерива водораздела Альмы и Салгира. Из-под покрова этих отложений продолжение северо-западного крыла Качинского антиклиниория выступает как бы в окне в долине Салгира близ Симферополя. Здесь видна лишь часть этого крыла, сложенная круто залегающими конгломератами средней юры (битакские конгломераты) и подстилающими их породами таврической серии, в том числе эскиординской свиты (установленной здесь А. С. Монсеевым). В породах лейаса здесь включена самая большая в Крыму глыба пермских известняков (до 90 м в длину), обнаруженная еще К. К. Фохтом и принятая им за коренной выход палеозоя в ядре антиклинали «мезотаврического кряжа»¹. Примерно так же трактуется ее и в настоящее время Г. И. Сократов [114].

Далее к северо-востоку слои средней и нижней юры, участвующие в строении Качинского антиклиниория, ограничены сбросом и соприкасаются по нему с нижнемеловыми отложениями Салгирского грабена. Проследить дальше строение антиклиниория не представляется возможным.

Верхнеюрские и нижнемеловые слои перекрывают резко несогласно таврические и среднеюрские породы, слагающие ядро описанного антиклиниория, но сами в строении осложняющих его складок участия не принимают. Они залегают значительно более полого (рис. 40).

Синклиниорий юго-западной части горного Крыма

Синклиниорий юго-западной части горного Крыма сложен породами средней юры, верхней юры и отчасти нижнего мела и отделяет Качинское антиклинальное поднятие от поднятия Южного берега. Слагающие его среднеюрские породы несогласно лежат на таврической серии, верхнеюрские породы несогласно ложатся на среднеюрские, а в области северо-восточного замыкания синклиниория близ Алушты даже переходят прямо на таврическую серию.

Синклиниорий этот имеет резко асимметричное строение из-за сильного уменьшения мощности верхнеюрских пород к северу и несогласного залегания кимеридж-титонских отложений на оксфорд-лузитанских в его северной части. В плане он имеет несколько изогнутую форму, замыкаясь на северо-востоке и раскрываясь после изгиба в западном направлении.

В юго-восточном крыле синклиниория залегает мощная толща известняков оксфорд-лузитана, имеющая довольно крутое падение к северо-западу. Они слагают живописный обрыв Яйлы, обрамляющий Южный берег над Гурзуфом, Ялтой, Алупкой и Си-

¹ Сейчас эта скалистая глыба расположена на берегу Симферопольского водохранилища.

Синклиниории юго-западной части
Главной гряды

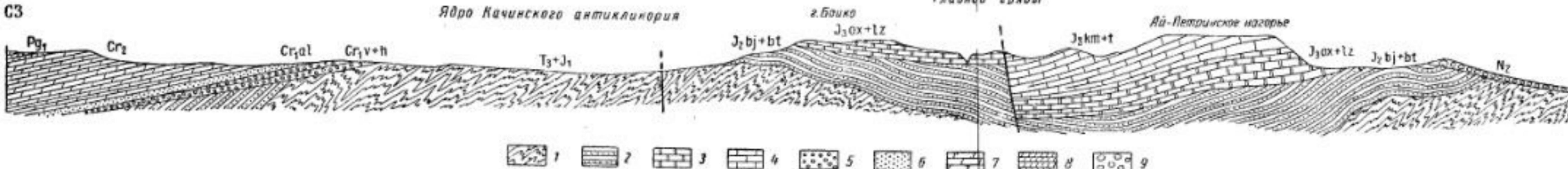


Рис. 40. Схематический геологический разрез через Качинский антиклиниорий и синклиниорий юго-западной части Главной гряды в районе Ялты. Составил И. В. Архипов

1 — таврическая серия; 2 — средняя юра; 3 — оксфорд—луизиан (известники); 4 — кимеридж—титон (известники); 5 — валанжин и гортерив; 6 — верхний альб; 7 — верхний мел; 8 — палеоген; 9 — массандровские отложения (плиоцен)

Редактор Д. С. СОКОЛОВ

меизом. Их размытая поверхность образует холмистое нагорье Бабугана и Никитское нагорье, а также южную часть Ай-Петрийского нагорья. Северо-западнее их сменяют отложения кимеридж — титона, которые над Ялтой и Алупкой залегают с видимым согласием на лузитане, а западнее ложатся на отложения последнего с явным размывом. В западной половине синклиниория они заполняют осевую его часть, причем здесь к ним приоседняются отложения нижнего мела района Байдарской долины и верховьев р. Черной, залегающие здесь чрезвычайно своеобразно.

Нижние горизонты нижнего мела — глины валанжина — заполняют глубокие депрессии, борта которых сложены кимеридж-титонскими известняками. Крупнейшей депрессией является Байдарская, рядом с ней расположены Варнутская, Узунджинская и др. Раньше считали, что эти депрессии являются грабенами, т. е. их борта ограничены сбросами, и по сбросам нижнемеловые отложения опущены, залегая на дне депрессии гипсометрически ниже верхнеюрских пород, слагающих их борта.

Новейшими исследованиями И. В. Архипова, Е. А. Успенской и В. М. Цейслера выяснено, что сбросы здесь действительно есть, но они играют значительно меньшую роль, чем им придавали раньше. Так, сброс протягивается вдоль северного края Варнутской депрессии, а мелкие сбросы имеются по бортам других депрессий. В целом же эти депрессии представляют собой ложбины древнеэрозионного происхождения. Они промыты реками в верхнеюрских известняках до отложения нижнемеловых глин. Последние заполнили уже готовые ложбины, причем отлагались на дне бассейна, который быстро затопил эти депрессии, не успев сгладить рельефа.

Наличие древнеэрозионных депрессий, заполненных валанжинскими, а местами и аптскими глинами, сильно усложняет строение западной части синклиниория, которая, помимо упомянутых уже сбросов, усложнена также антиклиналью Сухой речки. Эта антиклиналь представляет небольшую куполовидную складку, расположенную примерно в середине синклиниория. В ее ядре выступают породы таврической серии, средней юры и келловея, крылья сложены верхнеюрскими известняками.

Синклиниорий юго-западного Крыма в своей восточной половине вдоль северо-западного края оборван двумя большими сбросами. Один из них отделяет среднеюрские породы, участвующие в строении крыла синклиниория, от ядра Качинского антиклиниория. Другой, имеющий амплитуду около 1 км, обрывается на северо-западе распространение лузитанских известняков Бабугана и кимеридж-титонских известняков Ай-Петринского нагорья. Первый из них скрывается на западе в долине Бельбека под покров меловых отложений, которые он не

счет, второй западнее р. Коккозки не прослежен. Возможно, что его продолжение также скрыто под меловыми отложениями. Вместе они образуют систему из двух ступенчатых сбросов.

Следует заметить, что вдоль южного обрыва нагорий Бабугана и Ай-Петри над Южным берегом Крыма сброс, о котором писали многие исследователи (Б. Ф. Добрынин [33] и др.), в действительности не существует. Известняковый обрыв нагорий сформирован процессами размыва верховьями горных рек, обваливанием и оползанием отдельных массивов известняков, отколовшихся от обрывов по трещинам. Представление о существовании сброса здесь вызвано внушительными вертикальными стенками верхнеюрских известняков, создающими впечатление гигантского разлома. Однако легко убедиться, что никакие разломы здесь не уходят в подстилающие верхнюю юру породы, а формирование обрывов Яйлы легко объясняется денудационными и эрозионными процессами. Тектонические трещины и небольшие частные сбросы секут известняки и способствуют формированию вертикальных стенок.

Поднятие Южного берега

Сохранилось только северное крыло поднятия Южного берега, сложенное породами средней юры, выходящими у подножия Главной гряды. Южное крыло поднятия уничтожено морем. Ядро его, сложенное породами таврической серии и средней юры, осложнено рядом складок, относящихся к нижнему структурному этажу. Ядро самой западной антиклинали, сложенное таврической серией, расположено в районе Фороса. Вторая антиклиналь, в ядре которой выходят таврические породы, а крылья сложены среднеюрскими породами, расположена в районе Кастрополя. Она опрокинута на юг в сторону моря и вдоль замка разорвана надвигом, по которому породы ядра надвинуты на южное опрокинутое крыло.

Третья антиклиналь, несколько более длинная, протягивается между Симеизом и Ялтой. Эта Ялтинская антиклиналь тоже опрокинута к югу и вдоль южного крыла обрезана надвигом. По надвигу ядро антиклинали, сложенное породами триаса и лейаса, несколько надвинуто на расположенную юго-восточнее, в районе Никитского сада, Никитскую синклиналь. Эта синклиналь, сложенная среднеюрскими породами, сильно скатая, асимметричная и опрокинутая, отделяет Ялтинскую антиклиналь от расположенного восточнее Туакского (Алуштинского) антиклинального поднятия.

Туакское антиклинальное поднятие

Туакское антиклинальное поднятие является самым длинным в горном Крыму, протягиваясь на 80 км от района Гурзуфа и Алушты на западе до района Коктебельского залива и

Карадага на востоке. Ядро его сложено смятыми в складки породами таврической серии и средней юры. Северное крыло сложено породами верхней юры. Главной гряды восточного Крыма. Южное крыло сохранилось только на участке, протягивающемся от Судака до Карадага; здесь оно очень крутое и отделяет антиклиниорий от Судакского синклиниория. Западнее

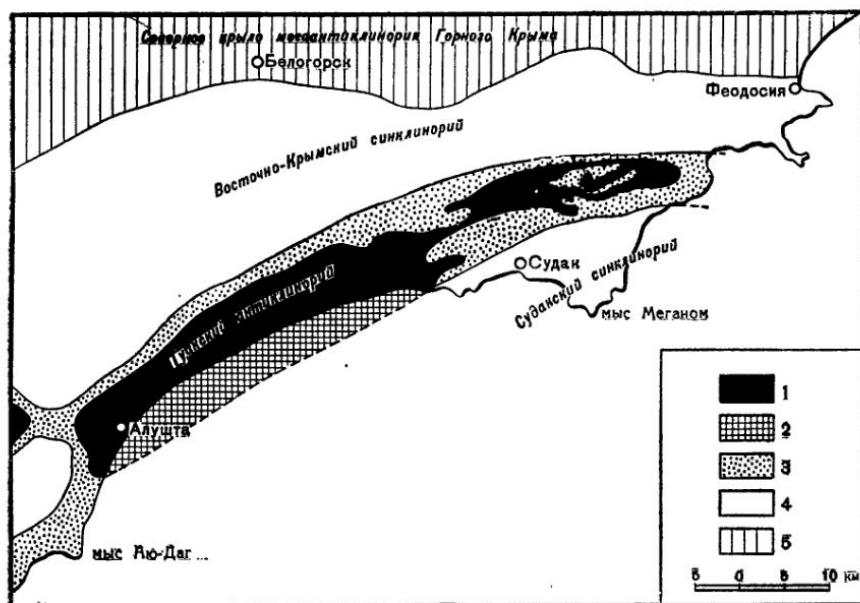


Рис. 41. Схема расположения Туакского поднятия

1 — ядро поднятия, сложенное таврической серией; 2 — то же под уровнем моря; 3 — крылья поднятия; 4 — синклиниории; 5 — северное крыло мегантиклиниория горного Крыма

последний обрезан морем и южное крыло Туакского поднятия тоже скрывается под уровнем моря (рис. 41).

Вдоль западного края Туакского антиклиниория вытянута в меридиональном направлении полоса самых крупных в Крыму интрузий изверженных пород — Медведь, Урага, Кастель, Чамны-Бурун и др.

В пределах Туакского поднятия особенно отчетливо выражено различие между строением нижнего и верхнего структурных этажей. Ядро поднятия осложнено целой системой сжатых крутых, опрокинутых к югу складок. Ядра антиклиналей у них сложены таврической серией, а разделяющие их синклинали — средней юрой. Во многих антиклиналях, как это часто бывает в системах таких сжатых узких складок, одно из крыльев разорвано надвигом, по которому ядро антиклинали



Рис. 42. Схема строения Судакско-Карадагской системы складок. По Д. С. Кизевальтеру и М. В. Муратову [40]

Ядро и свод Туакского антиклинария — нижний структурный этаж; 1 — флии таврической серии в ядре антиклиналии; 2 — отложения средней юры; верхний структурный этаж; 3 — келловей; 4 — оксфорд-лузитанские отложения в ядрах и крыльях синклиналей; 5 — титонские и меловые отложения Северное крыло Туакского антиклинария; 6 — титонские и меловые отложения Судакский синклинарий; 7 — аргиллиты баткого яруса в ядрах антиклиналий; 8 — келловей; 9 — оксфорд-лузитанские отложения; 10 — киймерийско-титонские отложения; 11 — оси антиклиналий; 12 — синклиналь; 13 — надвиги; 14 — проникновение разрывных нарушений; 15 — границы несогласного залегания и маркирующие горизонты

надвинуто на соседнюю синклиналь, перекрывая ее частично. Самые крупные из таких антиклиналей расположены в районе с. Рыбачьего и севернее с. Приветного.

Породы верхней юры северного крыла поднятия, относящиеся к верхнему структурному этажу, залегают резко несогласно, перекрывая только что описанные складки ядра поднятия. При этом они залегают с крутым падением к северу, но в общем спокойно, образуя совершенно другую по масштабу и строению структуру.

На востоке ядро Туакского поднятия постепенно погружается. Складки нижнего структурного этажа здесь в области погружения несогласно перекрыты верхнеюрскими породами, образующими систему судакско-карадагских складок. Эта система состоит из нескольких синклиналей, разделенных выступами складчатого нижнего структурного этажа, слагающего ядро антиклиналей. Вдоль северного крыла поднятия расположено три синклиналии: на западе небольшая Теркезская, в середине — широкая Кизылташская и на востоке — узкая Легенерская, имеющая северо-восточное простирание (рис. 42).

Кизылташская синклиналь очень широкая, имеет плоское дно, крутые крылья и осложнена мелкими куполовидными складками и сбросами. Ее отделяет от Теркезской синклиналии большая антиклиналь Суук-Су, а от Легенерской — куполообразно расположенная Щебетовская антиклиналь. Южнее их протягивается Тарахташская антиклиналь, отделяющая Кизылташскую синклиналь от синклиналей, вытянутых вдоль южного края Туакского поднятия. Это довольно широкие и длинные Кутлакская и Эчкидагская синклиналии.

Все перечисленные синклиналии сложены породами оксфорд-лузитана, представленными конгломератами, песчаниками и известняками. Фациальный состав пород в пределах складок очень изменчив, смена фаций происходит в них на коротком расстоянии.

Как уже отмечено при описании оксфорд-лузитанских отложений, быстрота и характер этих фациальных изменений с несомненностью показывают, что складки Судакско-Карадагской системы росли одновременно с накоплением осадков и были хорошо выражены в рельефе морского дна в верхнеюрское время.

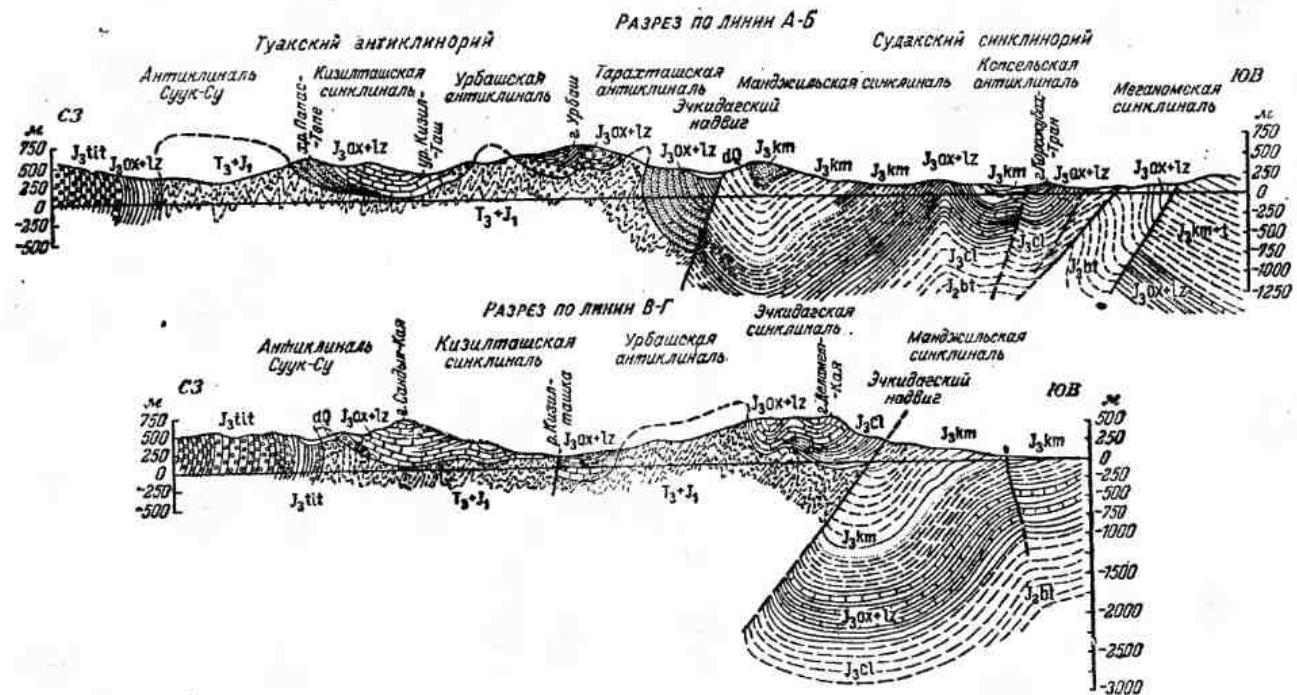


Рис. 43. Схематические разрезы через Туакский антиклиниорий и Судакский синклиниорий в районе, расположенному к востоку от Судака. Составил Д. С. Кизевальтер [40].

$T_3 + J_1$ — таврическая серия; J_2bt — средняя юра; J_3cl — келловей; $J_3ox + Iz$ — оксфорд—лузитан; J_3km — кимеридж; J_3tit — титон; J_3kmt+I — кимеридж—титон

Кутлакская синклиналь с юга ограничена Перчемской антиклиналью, которая расположена вдоль самого края Туакского поднятия. Эта антиклиналь асимметрична и наклонена к югу, имея вид флексуры. Восточнее Судака она затухает, и на ее продолжении край Туакского поднятия ограничен крутым Эчкидагским надвигом с величиной вертикального смещения по нему около 1 км. Туакское поднятие по этому надвигу в целом надвинуто на юг, на Судакский синклиниорий. Ось Перчемской антиклинали, вероятно, расположена на продолжении этого поднятия, скрытого здесь под верхнеюрскими отложениями. Туакское поднятие имеет в поперечном разрезе вид веерообразного антиклиниория, потому что северное его крыло очень крутое и местами (рис. 43) запрокинуто к северу, а южное, как видно, ограничено надвигом и также запрокинуто в обратную сторону, к югу. На востоке в районе Карадагской горной группы Туакский антиклиниорий погружается. Здесь породы таврической серии скрываются под среднеюрские, причем полоса этого погружения разбита целой системой разрывов, секущих восточную оконечность поднятия на узкие, перемещенные один относительно другого участки. Сложная тектоника района Карадага связана с наличием ряда этих перемещенных блоков, разделенных надвигами. Сама вулканическая деятельность района Карадага, продолжавшаяся в средней и в начале верхней юры, была обусловлена, очевидно, разломами земной коры, которые ограничивают здесь Туакское поднятие. Схема строения Карадага описана в путеводителе геологических экскурсий (стр. 194).

Такое же сложное и глыбовое строение имеет участок и западной оконечности Туакского поднятия севернее Алушты. На западе поднятие ограничивается почти меридионально вытянутой полосой верхнеюрских отложений, слагающих Бабуган и Чатыр-Даг. Северный и северо-западный края поднятия разбиты целой системой сбросов или крутых надвигов, по которым опущены к северу как бы по ступеням отдельные крупные блоки. Самым южным и наиболее поднятым из них является блок конгломератов и известняков верхней юры, слагающий гору Южную Демерджи. Второй такой же опущенный блок представляют массивы Северной Демерджи и Тирки, третий — массив Чатыр-Дага.

Последний представляет собой узкую вытянутую с юга на север синклиналь, сложенную главным образом известняками верхней юры. Западный край синклиналии резко оборван большим сбросом, который отделяет Туакское антиклинальное поднятие от Качинского.

Как видно, Туакское антиклинальное поднятие в целом имеет очень сложное строение. Оно не только осложнено складчатостью, но и разбито по краям на блоки крутыми разломами.

Судакский синклиниорий

На ограниченном участке к югу от Туакского антиклинального поднятия в районе Судака, между совхозом «Новый свет» и санаторием «Крымское Приморье» (устые р. Отузки), сохранился участок Судакского синклиниория, к которому относится весь полуостров Меганом. По своему строению и истории развития он сильно отличается от Туакского антиклиниория. В его пределах выделяются две синклинали: Судакско-Манджильская и Меганомская, разделенные Копсельской антиклиналью. Складки эти сложены очень мощной толщей преимущественно глинистых пород средней юры и всех ярусов верхней юры вплоть до титонского. Общая мощность пород от бата до титона достигает здесь 4000 м, более глубокие горизонты не вскрыты эрозией. Внутри этой толщи нет перерывов и несогласий между средней и верхней юрой и между оксфорд-лузитаном и титоном, которые отчетливо выражены непосредственно севернее — в Судакско-Карадагской складчатой системе, а также и в других районах Крыма (см. рис. 42).

Длинная Судакско-Манджильская синклиналь протягивается вдоль края Туакского поднятия, борт последнего на нее надвинут по Эчкидагскому надвигу. Синклиналь эта асимметричная и очень глубокая, в осевой части ее залегают титонские конгломераты и флиш. Северное крыло синклинали крутое, местами подвернуто и сорвано. Здесь проходит резкая граница глинистых фаций верхней юры Судакского синклиниория и песчано-известковистых фаций Судакско-Карадагской системы Туакского поднятия [40].

Западнее Судака хорошо выражено центроклинальное замыкание складки в оксфорд-лузитанских слоях. В этих слоях среди глин появляются огромные рифовые массивы известняков, слагающих целые скалы и горы, вытянутые цепочкой по периферии складки. Намечаются два горизонта этих рифовых массивов: нижний — массивы гор Карабульной, Хоба-кая и верхний — горы Сокол, Крепостная и др. Они придают своеобразный и на редкость живописный характер побережью в окрестностях Судака и совхоза «Новый свет». Расположение массивов по периферии центроклинального замыкания синклинали свидетельствует в пользу формирования складки в течение верхней юры, одновременно с накоплением осадков.

Расположенные южнее Копсельская антиклиналь и Меганомская синклиналь тоже опрокинуты к югу и осложнены надвигами. С востока и запада эти складки косо срезаны морским побережьем.

Описанный участок Судакского синклиниория является лишь фрагментом более обширной складчатой системы, опущенной под уровень моря к югу от берегов Крыма.

Синклиниорий восточной части горного Крыма

Северное крыло Туакского поднятия, сложенное породами верхней юры, является одновременно южным крылом синклиниория восточной части горного Крыма. Киммеридж-титонские породы этого крыла несогласно налегают на породы ядра поднятия и на оксфорд-лузитанские породы, участвующие в строении Судакско-Карадагской системы складок, и довольно круто падают к северу. Описываемое крыло на востоке сложено в основании титонскими конгломератами и флишем, а западнее, близ центроклинального замыкания синклиниория, флиш киммериджа — титона (как уже отмечено при описании стратиграфии верхнеюрских отложений) замещается известняками. Конгломераты и известняки киммериджа — титона слагают самое западное окончание структуры на водоразделе рек Альмы и Салгира, перекрывая край Качинского антиклинального поднятия. Вся структура здесь в области замыкания нарушена большим поперечным Салгирским грабеном, имеющим очень своеобразное строение.

Весь описываемый синклиниорий резко асимметричен. В южном крыле конгломераты и флиш киммериджа — титона залегают очень круто, иногда запрокинуты, но к северу быстро выполаживаются. В осевой части к югу от Белогорска и в районе Старого Крыма залегают нижнемеловые отложения. В районе Белогорска они представлены очень мощной толщей глинистых пород с прослойями конгломератов валанжина и готерива, близ Старого Крыма — песчано-конгломератовыми отложениями того же возраста и аптскими глинами. Северное крыло из-за перекрытия породами нижнего и верхнего мела выражено плохо. В его пределах киммеридж-титонский флиш замещается фацией известняков, образующих ряд массивов. Крупнейшим из них является известняковый массив Агармыша близ Старого Крыма, который сам по себе имеет антиклинальное строение и ограничивает с севера осевую часть описываемого синклиниория.

Другие выступы титонских известняков меньших размеров известны к югу от Белогорска. Отложения валанжина — готерива из осевой части, которую они заполняют, переходят на северное крыло синклиниория, перекрывая его и скрывая его строение. В области северного крыла в районе Белогорска и несколько восточнее и западнее его особенно большой мощности достигают верхние горизонты нижнего мела — апт и альб. Здесь же сильно увеличиваются в мощности и верхнемеловые отложения. Полоса расположения этих мощных толщ апта, альба и верхнего мела в северном крыле описываемого синклиниория намечает как бы обособленный прогиб, расположенный севернее массивов киммеридж-титонских известняков и вытянутый параллельно главной оси синклиниория. Прогиб

этот Г. А. Лычагиным назван Белогорским. Он образовался во второй половине нижнемеловой эпохи в результате смещения оси синклиниория с юга на север из-за поднятия в прежней его осевой части. Возникновение Белогорского смещенного профиля связано с последней стадией развития описываемого синклиниория.

На востоке, близ Феодосии, северное крыло синклиниория и его осевая часть полностью перекрыты верхнемеловыми отложениями и палеогеном, залегающими с моноклинальным падением к северу.

Синклиниорий разбит многочисленными поперечными сбросами, пересекающими его южнее и юго-восточнее Белогорска и в районе Старого Крыма. Особенно многочисленны последние на востоке близ Феодосии. Некоторые из сбросов южнее Старого Крыма достигают размаха в 1 км.

Сбросы пересекают южное крыло синклиниория, разбивая его на отдельные блоки, перемещенные один относительно другого. Сбросы доходят до края Туакского поднятия, но не секут слагающих его пород. На севере они в большинстве затухают в породах нижнего мела и не пересекают апт и вышележащие слои, являясь, таким образом, доаптскими. Наиболее крупными из них являются пять или шесть сбросов, секущих южное крыло синклиниория между Белогорском и Старым Крымом. По самому западному из них — Куртлукскому нижнемеловые отложения осевой части синклиниория резко соприкасаются с известняками кимериджа — титона, слагающими нагорье Караби.

Система, по-видимому, из трех доаптских сбросов ограничивает котловину Салгирского грабена южнее Симферополя. Котловина эта заполнена аптскими и альбскими мощными отложениями, которые этими сбросами не пересекаются. Аптские и альбские отложения, как установил Г. А. Лычагин и что было позднее детализировано исследованиями Е. А. Успенской и И. В. Архипова, выполняют котловину, заполняя ее в виде залива, залегая здесь ингрессивно и перекрывая сбросы, вероятно, ограничивающие ее с трех сторон. Ингрессивное залегание базальных конгломератов и глин апта отчетливо видно на шоссе Симферополь — Алушта близ устья балки Курлюк-Су, у восточного подножия Чатыр-Дага. Здесь аптские конгломераты заполняют глубокую эрозионную ложбину, промытую в породах таврической фации и расположенную гипсометрически на несколько сотен метров ниже верхнеюрских известняков Чатыр-Дага (см. рис. 25).

Сброс широтного профиля, вероятно тоже доаптский, ограничивает с юго-запада описываемый синклиниорий, отделяя его от известняковых массивов Чатыр-Дага и Демерджи, относящихся в Туакскому антиклинальному поднятию.

Помимо доаптских, другая система сбросов сечет в южном крыле восточной части синклиниория верхнеюрские и нижнеме-

ловые отложения и распространяется к северу, пересекая покрывающие их верхнемеловые и палеогеновые породы. Это ряд крупных поперечных сбросов, разбивающих описываемое крыло на ряд опущенных и поднятых блоков в районе между Феодосией и Старым Крымом. Разломы очень усложняют строение южного крыла этой крайней восточной части синклиниория, где его осевая зона и северное крыло полностью скрыты под верхним мелом и палеогеном. Эти последние, перекрывая здесь синклиниорий, пересекаются единой с ним системой разломов.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУР ВНУТРЕННЕГО ЯДРА МЕГАНТИКЛИНОРИЯ ГОРНОГО КРЫМА

Основание описанных синклинальных структур — синклиниории юго-западного и восточного Крыма, как видно, перекрывает структуры таврической серии, слагающей ядра Качинского, Туакского и Южнобережного антиклинальных поднятий. Мелкие складки, осложняющие строение последних, образовались, следовательно, в основном до начала образования осадков, слагающих синклиниории, т. е. до оксфорда — лузитана. Структурные формы нижнего структурного этажа являются, таким образом, в основном предверхнеюрскими.

Сами перечисленные антиклиниории и синклиниории развивались очень сложным и длительным путем. Синклиниорий юго-западного Крыма начал формироваться как прогиб в оксфорде — лузитане, унаследовав отчасти положение прогиба, который существовал в средней юре и келловее. Заполнение его осадками продолжалось в течение оксфорда — лузитана и кимериджа — титона. Перед нижним мелом он был поднят и слагающие его породы размыты. Валанжинские осадки отложились на уже сформированную структуру синклиниория и заполнили углубления, созданные эрозией. Перед аптом вновь происходил размыв пород, слагающих синклиниорий, и аптовые осадки выполняют углубления, большей частью унаследованные от предваланжинских.

Синклиниорий восточного Крыма начал формироваться тоже в оксфорде — лузитане, но основное его прогибание происходило в кимеридже — титоне, когда накапливались флишевые толщи, заполняющие его осевую часть, и мощные толщи известняков его западной оконечности. Перед аптом он был разбит рядом сбросов, а затем поднят, слагающие его породы местами были размыты, так что аптовые осадки легли на размытую поверхность и отложились в глубоких эрозионных депрессиях (Салгирский грабен, район Старого Крыма и др.). Осевая часть синклиниория перед аптом сместилась к северу, и здесь (Белогорский прогиб) накопились наибольшие мощности отложений апта и альба.

Одновременно с возникновением и прогибанием описанных синклиниориев, т. е. начиная с оксфорда — лузитана или несколько ранее, началось образование и разделяющих их антиклиниориев: Качинского, Туакского и Южного берега. К нижнему мелу они достигли значительной величины и были уже вполне четко выраженным поднятиями. Вероятно, с последующим ростом Туакского поднятия связано смещение к северу прогиба Восточно-Крымского синклиниория. Можно наметить три стадии положения его осевой части. В оксфорде — лузитане она занимала наиболее южное положение и протягивалась вдоль края Туакского поднятия; в кимеридже — титоне сместились к северу, к месту наибольшего прогибания синклиниория; перед аптом сместились еще далее к северу, образовав Белогорский прогиб.

Совершенно по-другому шло развитие Судакского синклиниория. В нем со средней юры и до конца верхней происходило непрерывное накопление осадков, а что происходило в нижнемеловое время — остается неизвестным.

Несомненно, налегание верхнеальбских и верхнемеловых пород на всех структурах внутренней части Крымского мегантиклиниория указывает, что к верхнеальбскому времени и к сеноману они в основном были сформированы и в дальнейшем при формировании Крымского мегантиклиниория в целом подвергались только разламыванию сбросами и изгибу.

СТРОЕНИЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО И СЕВЕРНОГО КРЫЛА МЕГАНТИКЛИНОРИЯ ГОРНОГО КРЫМА

Все описанные структурные элементы внутренней части Крымского горного сооружения перекрыты всюду несогласно залегающей толщей верхнего альба, верхнего мела, а затем палеогена и неогена. Эти отложения образуют северо-западное и северное крыло Крымского мегантиклиниория и слагают область его периклинального замыкания (Керченский полуостров). Лишь в восточной оконечности Крымских гор, в окрестностях Феодосии, и на юго-западной равнине Керченского полуострова верхний мел и палеоген участвуют в строении более внутренней части мегантиклиниория, но уже в области его погружения.

Северо-западное и северное крыло антиклинального сооружения горного Крыма в орографическом отношении соответствует предгорным грядам на участках между Севастополем и Симферополем и Симферополем и Феодосией. Их слагает комплекс пород от верхнего альба до плиоцена, залегающий с общим наклоном к северо-западу, запад-северо-западу и северу с углами падения от 20° до $3-4^{\circ}$. Лишь местами моноклиналь осложнена пологими складками и небольшими поперечными из-

гибами, а также поперечными сбросами. Углы наклона в ней уменьшаются, как правило, от более древних горизонтов к более молодым, и между ними можно наблюдать целый ряд заметных угловых несогласий.

Общее простижение пород в более западной части — между Севастополем и Симферополем — северо-восточное. Этот участок является северо-западным крылом Крымского мегантеклиниория. В районе Симферополя и Зуи происходит общий изгиб в простирании пород. Они приобретают в целом широтное направление, сохраняющееся далее на всем протяжении до середины Керченского полуострова. Этот участок представляет собой собственно северное крыло Крымской антиклинальной структуры.

Верхнемеловые породы юго-западного участка крыла ложатся несогласно и трансгрессивно на нижний мел и уменьшаются в мощности к северо-востоку. Вместе с тем в этом же направлении из разрезов выпадают отдельные горизонты. Толща верхнего сантонса и кампана, согласно лежащая на подстилающих породах турина в долине Бельбека, приближаясь к Симферополю, срезает их и переходит на сеноман. Толща кампана и маастрикта близ Симферополя тоже уменьшается в мощности и, кроме того, срезана эоценом. К востоку от упомянутого города верхний мел целиком перекрыт эоценом. Нижнеэоценовые глины и нуммулитовые известняки залегают на подстилающих породах трансгрессивно и имеют пологое падение ($3-8^{\circ}$). В районе между Бахчисараем и Симферополем они срезают верхние горизонты мела и последовательно переходят к северо-востоку на все более и более древние отложения, вплоть до нижнего мела (см. рис. 34).

Миоценовые отложения — средний миоцен и сармат — залегают на более древних породах также резко трансгрессивно и с угловым несогласием. Углы падения в миоценовых отложениях обычно около $2-5^{\circ}$. Они залегают между Симферополем и долиной Бельбека на верхнеэоценовых мергелях и олигоцене (по рекам Альме и Каче). Западнее р. Бельбека они переходят на еще более древние породы — верхнего мела и юры.

Область изгиба рассматриваемого крыла в районе Симферополя и Зуи и перехода северо-восточных простираний в широтные характеризуется еще некоторыми особенностями. В ней мы имеем наиболее сокращенный разрез отложений, слагающих крыло: здесь отсутствуют верхний мел, палеоцен, а многие горизонты сильно сокращены в мощности (нуммулитовые известняки, нижний мел). Резко проявляется трансгрессивное залегание отдельных горизонтов и срезание ими подстилающих отложений. Так, здесь срезаны верхним сантоном конъяк и турон, эоценом — весь верхний мел, неогеном — олигоцен и юоцен, а в долине реки Зуи неоген ложится даже на нижний мел.

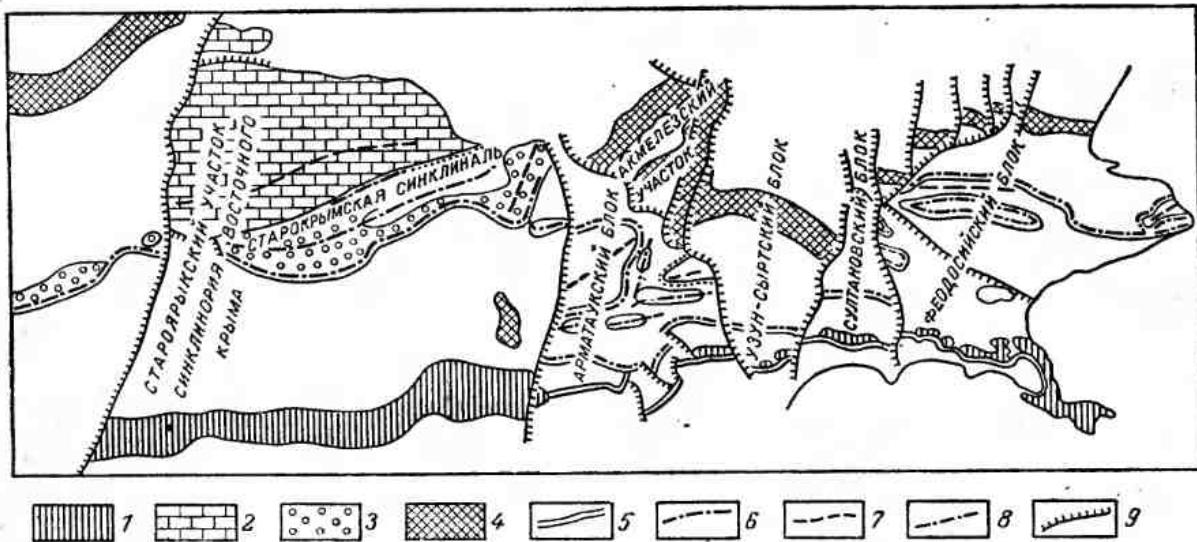


Рис. 44. Схема тектонической структуры восточной части северного крыла мегантеклиниория горного Крыма в районе Феодосии (Труды МГРИ, т. VII, 1937)

1 — основание химеридж-титонского трансгрессивного комплекса — базальные конгломераты; 2 — известняковые фации химериджа-титона горы Агармыш; 3 — мелководные песчано-конгломератовые фации нижнего мела Старокрымской синклинали; 4 — слоистые мергели датского яруса — палеоцен; 5 — контакт неогласного залегания химериджа-титона на средней юре и оксфорд-луизиане; 6 — линия контакта титона и нижнего мела; 7 — шарниры антиклиналей; 8 — шарниры синклиналей; 9 — поперечные и косые сбросы, секущие крыло мегантеклиниория на блоки

Все это позволяет считать, что этот участок был все время несколько приподнят относительно соседних крыльев во время отложения слагающих их осадков.

К востоку от области описанного общего изменения простирания между Зуей и горой Агармыш породы, слагающие рассматриваемое крыло, имеют в общем моноклинальное северное падение и на всем этом пространстве разбиты поперечными сбросами. Верхнемеловые отложения здесь в направлении к востоку от Симферопольского поднятия увеличиваются в мощности.

Эоценовые отложения, которые трансгрессивно лежат у Зуи на нижнем мелу, переходят у долины р. Бурульчи на сеноман и турон, затем на маастрихт; датские отложения далее к востоку от Белогорска переходят на палеоцен.

Восточнее Белогорска полоса распространения верхнемеловых и палеогеновых отложений образует небольшой дугообразный изгиб, отклоняясь к югу. Этот изгиб обусловлен существованием небольшого прогиба, поперечного к общему простиранию крыла, выполненного верхнемеловыми и палеогеновыми породами. Он располагается на продолжении Белогорского нижнемелового прогиба. Далее на восток описанное крыло образует изгиб, отклоняясь к северу и огибая Агармышский выступ юрских пород у Старого Крыма.

Несколько особые черты строения имеет восточная оконечность этого крыла в районе Феодосии. В этом районе наблюдается система из нескольких упомянутых выше поперечных сбросов, по которым все слагающие крыло породы разбиты на ряд глыбовых участков и блоков. Всего намечается четыре крупных и ряд мелких блоков. Из них самый западный блок осложнен целым рядом отдельных складок (частью куполовидных), а также приподнятым по сбросам так называемым Акмелезским горстом. Два следующие (Узунсыртский и Султановский) построены проще — сложены серией наклоненных в одном направлении слоев. Наконец, последний, Феодосийский осложнен целой системой более мелких сбросов, разбивающих слагающие его слои на ряд мелких блоков второго порядка. Наиболее сильно подняты последний, Феодосийский блок и западный. Более всех опущен Султановский (рис. 44).

Все эти сбросы секут меловые палеогеновые отложения и майкопскую серию, но не затрагивают отложений среднего миоцена, которые спокойно залегают, участвуя в строении пологого северного крыла. Сбросы имеют, следовательно, досреднемиоценовый возраст.

Восточнее меридиана Феодосии средне- и верхнемиоценовые породы описанного крыла тянутся почти непрерывно через Владиславовку и затем по Парпачскому гребню Керченского полуострова, оконтуривая восточное погружение структуры горного Крыма.

СТРОЕНИЕ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА (Восточная оконечность мегантиклиниория горного Крыма)

Парпачский гребень сложен среднемиоценовыми отложениями и тянется сначала в широтном направлении, начинаясь у Владиславовки, затем поворачивает к югу и, образуя два плавных дугообразных изгиба (Параболический гребень), приближается к берегу Черного моря у Кояшского озера. Область к югу и западу от Парпачского гребня, известная как Юго-Западная равнина Керченского полуострова, сложена преимущественно олигоценовыми (майкопскими) глинами.

Область майкопских глин Юго-Западной равнины представляет периклинальное замыкание большого антиклинального поднятия горного Крыма, а миоценовые породы Парпачского гребня строго очерчивают его северное крыло и восточное погружение. Майкопское ядро осложнено согласно исследованиям В. В. Меннера и З. Л. Маймин системой из пяти крутых антиклиналей, разделенных синклиналями. Северные из них простираются широтно в соответствии с простиранием Парпачского гребня и расположенных за ним складок. Более южные из них имеют северо-восточное простиранье. Две самые южные из этих складок — Дюрменская антиклиналь и Карапгатская антиклиналь — опрокинуты к югу в сторону Черного моря.

Складки северной и восточной частей Керченского полуострова, в строении которых участвуют миоценовые и плиоценовые отложения, облекают погружающееся ядро, следуя вдоль его крыльев и осложняя их строение. Как было установлено сначала работами Н. И. Андрусова [2], а затем исследованиями А. Д. Архангельского, А. А. Блохина, В. В. Меннера, С. С. Осипова, М. И. Соколова и К. Р. Чепикова [7], в северной части полуострова складки образуют целую систему широтного простирания, в которой насчитывается четыре ряда антиклиналей, разделенных синклиналями. Антиклинали короткие, быстро погружаются, замещая одна другую по простираннию, поэтому в пределах этих рядов расположено по несколько складок.

Юго-восточная система состоит из двух рядов антиклиналей северо-восточного простирания, разделенных синклиналями. Соединение обеих систем складок можно видеть в соединении двух пологих мульд в районе Аршинцева: Аршинцевской, имеющей широтное простиранье, и Героевской, имеющей северо-восточное простиранье. К юго-западу от них располагается группа из двух брахиантиклинальных поднятий так называемых Сокольских куполов, расположенных в промежутке между обеими системами складок (рис. 45).

Антиклинальные зоны обеих систем состоят из ряда брахиантиклиналей, большинство которых имеет ядро, образованное олигоценом (майкопской серией); в некоторых из них олигоценовые отложения ядра скрыты под более молодыми породами. В по-

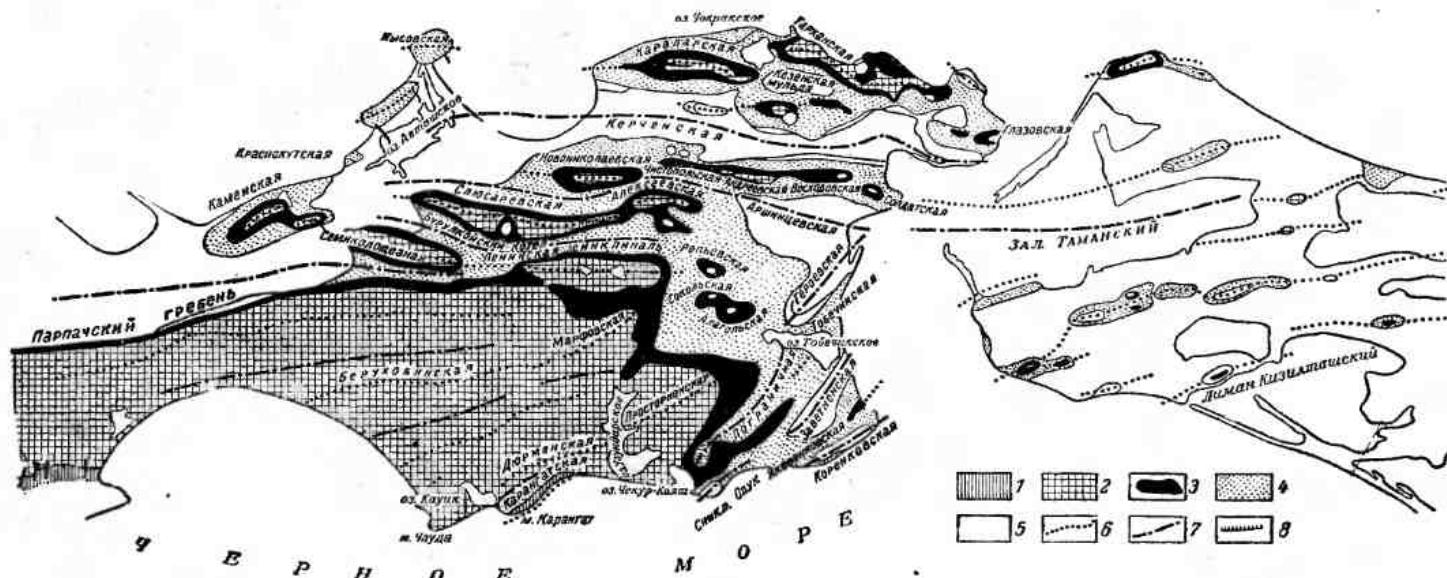


Рис. 45. Схема тектонической структуры Керченского полуострова (по А. Д. Архангельскому, А. А. Блохину, В. В. Меннеру, С. С. Осипову, М. И. Соколову, К. Р. Чепикову с дополнениями) и сопоставление его складчатых систем со складками Таманского полуострова

1 — меловые и эоценовые отложения; 2 — ядра антиклинальных складок, сложенные майкопской серией; 3 — средний миоцен; 4 — верхний миоцен; 5 — плиоценовые и четвертичные отложения синклиналей; 6 — оси антиклиналей; 7 — оси синклиналей; 8 — сбросы

следнем случае антиклинали имеют сравнительно простое строение и представляют собой нормальные, вытянутые, не очень длинные складки с довольно крутыми крыльями. В тех же случаях, когда ядра складок, образованные глинами олигоцена, обнажены на поверхности, в строении их наблюдаются более или менее значительные осложнения. Олигоценовые глины ядра круто залегают и несут следы дробления и перемятия. Слои, слагающие крылья (миоцен), лежат на них резко носогласно, круто, а по мере удаления от ядра складки выполаживаются. При этом короткие резкие вздутия в осевых частях этих складок часто имеют несимметричный характер, сопровождаясь иногда опрокидыванием крыльев.

К ряду складок, окаймляющих с севера майкопское ядро Юго-Западной равнины полуострова, относятся три антиклинали: две большие — Семиколодезная и Новошепетеевская — и маленькая куполовидная — Репьевская, которая на востоке погружается в сторону пролива к с. Героевскому. Второй ряд образуют большая и сложно построенная Каменская антиклиналь, расположенная на берегу Азовского моря у оконечности Арабатской стрелки, длинная Слюсаревская антиклиналь и сложно построенная, раздвоенная на востоке Алексеевская. Они отделены от складок предыдущего ряда узкой, но глубокой Ленинской синклиналью, выполненной сарматскими отложениями.

Третий ряд складок состоит из узких, сильно сжатых антиклиналей, вытянутых одна за другой кулисообразно: это небольшая Красно-Кутская куполовидная складка на берегу Азовского моря и система длинных антиклинальных складок с крутыми крыльями: Новониколаевская, Чистопольская, Андреевская, Восходовская и Солдатская, расположенные южнее Керчи.

К четвертому ряду широтных складок относится Мысовская брахиантиклиналь, расположенная в пределах характерно выступающего в Азовское море мыса Казантеп, две большие складки на Северном побережье Керченского полуострова — Карагларская и Тарханская, имеющие очень сложное строение, и ряд мелких куполовидных складок: Борзовская, Глазовская, Бабчикская и др. Все они образуют в целом весьма сложную антиклинальную зону; между ней и предыдущим рядом расположена довольно широкая и длинная Керченская синклиналь, заполненная четвертичными отложениями и весьма полным комплексом плиоценовых верхне- и среднемиоценовых отложений.

В систему складок восточной части полуострова входят довольно узкие, вытянутые в северо-восточном направлении Пограничная и Приозерная (Чонгелекская) антиклинали с ядрами, сложенными средним миоценом и сарматом. Второй ряд образует сжатая, опрокинутая на юго-восток Кореневская антиклиналь, с ядром из майкопских глин, и Яковенковская антиклиналь. Они отделены от предыдущих глубокой Заветненской мульдой, заполненной мэотисом и плиоценом.

Большие синклинали, Аршинцевская и Героевская, разделяющие две описанные системы складок, также выполнены мощным комплексом мэотических, понтических и среднеплиоценовых отложений, среди которых залегает известный железорудный горизонт.

Многие антиклинали обеих описанных систем осложнены чрезвычайно характерными именно для тектоники Керченского полуострова совершенно особыми округлыми мульдами, получившими название вдавленных синклиналей или «вдавленностей». Действительно, эти синклинали как бы насыжены и вдавлены в ядро или иногда в крылья антиклиналей. Несмотря на относительно небольшие размеры, эти вдавленности отличаются большой глубиной погружения заполняющих их слоев плиоценена, мэотиса и сармата, иногда и среднего миоцена, так что в разрезе такая синклиналь имеет форму котла. Целый ряд таких вдавленностей осложняет складки самого северного ряда, особенно Тарханскую антиклиналь, а также отделяет от нее Глазовскую и Борзовскую антиклинали.

Большой «котел», заполненный сарматом и средним миоценом, расположен в самой середине Слюсаревской складки; котлы меньших размеров насыжены на ядро Семиколодзной и Новошепетьевской антиклиналей. Осложнены вдавленностями Солдатская, Восходовская и Андреевская антиклинали, а также Пограничная. Вдавленность известна среди Сокольских куполов и целый ряд их был установлен поверх складок, сложенных майкопскими глинами в пределах Юго-Западной равнины полуострова. Во многих случаях синклинальные вдавленности бывают здесь сильно размыты, и от них сохранились лишь остатки в виде небольших участков сарматских или среднемиоценовых пород, наложенных на майкопские глины или заполняющих небольшие котлы — углубления. Особенно типичны для них крепкие сарматские известняки и глинистые брекчии. В некоторых случаях в результате размыва от этих котлов сохранились только отдельные глыбы известняков, окруженные полем брекчий.

Происхождению вдавленных синклиналей, осложняющих строение антиклиналей Керченского полуострова, посвящена большая литература, причем большинство исследователей, которые изучали этот вопрос и писали о нем, искали его разрешение в особенностях механизма формирования складок под влиянием тех или других сжимающих условий. Лишь в результате проведенного за последние годы бурения Г. А. Лычагину [50] удалось, как мне кажется, найти правильное объяснение происхождения этих совершенно специфических элементов структуры Керченских складок.

Давно было известно распространение на Керченском полуострове действующих грязевых сопок (описанных в свое время еще Г. Абихом), извергающих своеобразные продукты в виде

жидкой грязи и так называемой сопочной брекчии. Как выяснилось, грязевые сопки, которые обычно располагаются группами, иногда образуют целые поля с довольно обширной площадью; приурочены они часто к местам, расположенным вокруг вдавленных синклиналей или же расположены непосредственно на раздробленных и перемятых породах ядра антиклиналей. Сопки образуются в результате проникновения подземных вод по раздробленным глинам.

Эти глины легко разжижаются водами и в виде глинистой грязи выносятся на поверхность под воздействием давления углеводородных газов, образующихся из органического вещества, заключенного в глинах. Грязь, отлагаясь на поверхности, образует целые холмы — конусы грязевых сопок. Когда каналы, по которым воды или грязь проникают на поверхность, оказываются забитыми, газы, не находя выхода, постепенно накапливаются. Давление газов увеличивается и, наконец, оказывается настолько значительным, что под его воздействием происходит прорыв, освобождающий скопившиеся газы. Это явление сопровождается взрывом; вырывающиеся газы самовоспламеняются, грязь извергается из жерла, происходит извержение грязевого вулкана. Внешне оно несколько напоминает извержение настоящего вулкана, однако не имеет ничего общего с ним по существу. Самым крупным действующим грязевым вулканом Керченского полуострова является располагающийся в его центре Джай-Тепе высотой до 100 м.

Вдавленные синклинали обычно сопровождаются целыми полями раздробленных глин и древних сопочных брекчий, представляющих продукты деятельности древних грязевых сопок. При изучении результатов бурения Г. А. Лычагин [50] установил, что в середине вдавленных синклиналей также широко развиты продукты извержения грязевых сопок, причем они там чередуются со слоями осадочных пород с фауной плиоцена, мэотиса, сарматы и в некоторых случаях среднего миоцена (карагана и чокрака). Это указывает на то, что процессы сопочных извержений на Керченском полуострове происходили в течение плиоцена и почти всего миоцена. Большая мощность этих накоплений в котлах и приуроченность их именно к ним привели Г. А. Лычагина к мысли, что генезис самих котлов вдавленных синклиналей обусловлен процессом древней сопочной деятельности. В результате этой деятельности сопки выносили из глубины на поверхность большие массы разжиженного глинистого материала.

Вдавленные синклинали представляют собой просадочные депрессии, образовавшиеся на поверхности в виде небольших впадин, которые возникали в результате этого выноса материала и компенсировали недостачу вещества на глубине, происходившую при деятельности сопок. Депрессии тут же заполнялись морскими осадками и частью сопочными брекчиями, и, таким об-

разом, глинистый материал, вынесенный из глубины, отлагался поблизости на поверхности.

Процесс образования углублений поверхности на месте сопочных полей происходит и сейчас в местах интенсивной деятельности грязевых сопок. В этом легко убедиться на примере Булганакского поля сопок, расположенных недалеко от Керчи в котловине, имеющей явно не эрозионное, а просадочное происхождение.

Таким образом, деятельность грязевых сопок и вулканов и образование вдавленных синклиналей очень тесно связаны друг с другом и представляют собой генетически стороны одного очень интересного процесса.

Обе системы складок Керченского полуострова — широтного и северо-восточного простирания — находят свое продолжение, как это выяснил еще Н. И. Андрусов [2], в складках на соседней части Таманского полуострова. Здесь антиклинали сильнее погружены, а синклинали, разделяющие их, значительно шире. Развиты здесь и грязевые сопки. Эти структуры, таким образом, должны быть отнесены к системе складок, обрамляющих погружение Крымского мегантиклиниория. Подобные же складки окаймляют восточное погружение Кавказского мегантиклиниория. Разделом между этими двумя системами складок служит глубокая депрессия, расположенная в районе Кизылташского лимана.

Складки северной системы Керченского полуострова либо симметричны, либо слегка опрокинуты на север (Мало-Бабчикская, Новониколаевская антиклинали, северная антиклиналь Юго-Западной равнине). Складки системы юго-восточной части полуострова (Дюрменская, Кореневская, Яковенковская) опрокинуты на юго-восток. Опрокинутость складок в противоположные стороны подчеркивает центральное, осевое положение поднятия Юго-Западной равнине. Весь Керченский полуостров в целом имеет, следовательно, черты веерообразного строения.

Несогласное залегание среднемиоценовых пород на майкопской свите показывает, что складки последней в области Юго-Западной равнине и в других местах образовались до среднего миоцена. В антиклинальных складках северной и юго-восточной частей Керченского полуострова хорошо выражено несогласие в основании мэотиса, указывающего на начало роста этих складок еще в сарматское время. Окаймление антиклиналей сарматскими и мэотическими мшанковыми рифами показывает, что складки эти являлись возвышенностями на дне моря в верхнем миоцене. Дальше рост складок продолжался в конце миоцена и начале плиоцена, о чем свидетельствует несогласие на крыльях антиклиналей между понтом и подстилающими породами и несогласное, иногда трангрессивное залегание слоев киммерийского яруса по периферии отдельных складок. Рост их, таким образом, продолжался по крайней мере до середины и, вероятно, даже до конца плиоцена.

ПРЕДПОЛАГАЕМОЕ СТРОЕНИЕ ЮЖНОГО КРЫЛА ПОДНЯТИЯ ГОРНОГО КРЫМА ПОД УРОВНЕМ ЧЕРНОГО МОРЯ

Асимметрия Крымского горного поднятия резко бросается в глаза, причем отсутствие его южного крыла не может быть объяснено иначе, как погружением под уровень Черного моря. Поэтому неудивительно, что с давних пор о Крымских горах сложилось представление как об обломке горной страны, часть которой погрузилась под уровень Черного моря.

Такое предположение высказывалось еще первыми исследователями природы Крыма в конце XVIII — начале XIX вв. Большой знаток геологии Крыма К. К. Фохт писал, что «Крымские горы представляют сохранившуюся северо-западную окраину некоторой сложноскладчатой горной системы, в которой при посредстве сбросовых явлений было выкроено Черное море» [131]. Основываясь на своих наблюдениях геоморфологий Крыма, Б. Ф. Добрынин [32] считал, что суша на месте Черного моря, которую он назвал «Понтидой», спустилась по сбросам в конце плиоцена и начале четвертичного времени. Она и составила продолжение горного Крыма. Такого же мнения придерживался и Н. И. Андрусов, который рисовал на месте Черного моря сушу еще в плиоцене, и многие другие исследователи (Э. Зюсс, Ф. Освальд, Л. С. Берг, С. А. Ковалевский и др.).

Однако охарактеризованные общие черты геологической структуры горного Крыма, известные нам сейчас, и сравнение его с другими подобными же сооружениями показывают, что горный Крым представляет собой не часть какой-то широкой складчатой полосы и не обломок древнего массива, занимавшего пространство Черного моря, а часть крупного антиклинального поднятия — мегантиклиниория. Эта антиклинальная структура, правда не вся, в настоящее время сохранилась в пределах Крыма. Однако совершенно ясно, что это сооружение не распространялось далеко к югу и ограничивалось непосредственно прилегающей к Крыму частью Черного моря. Вся же остальная, несравненно большая часть Черноморской впадины составляет уже совершенно другой тектонический элемент — глубокую и достаточно древнюю депрессию на поверхности земной коры.

Возникают вопросы, насколько далеко продолжалось антиклинальное сооружение Крыма к югу и юго-западу, когда оно возникло и когда начало погружаться. Иначе говоря, должна быть решена проблема: — какую часть Крымских гор поглотило сейчас Черное море и когда это произошло. Несомненно, что эта проблема очень тесно связана с вопросом о происхождении и длительности существования впадины Черного моря. Но все же погружение южной части Крымского мегантиклиниория не должно ставиться в зависимость от образования всей впадины Черного моря. В настоящее время данные по исследованию берегов Черного моря заставляют отодвигать время возникновения его

впадины все далее и далее. А. Д. Архангельским и Н. М. Страворовым [8] в ряде пунктов к югу от берегов Крыма были найдены на дне морские киммерийские раковины, что указывает на несомненное существование впадины Черного моря в среднем плиоцене.

Ссылаясь на данные Н. И. Андрусова о характере понтических отложений по берегам Черного моря, А. Д. Архангельский считал сначала, что существование Черноморской впадины было вполне вероятным в понтическое время, а в последние годы [8] признавал существование Черного моря с нижнего миоцена.

Известные исследователи неогеновых отложений Черноморского бассейна В. П. Колесников, Б. П. Жижченко и А. Г. Эберзин [34] полностью отказались в своих палеогеографических реконструкциях от возможного существования «Понтиды» в таком виде, как она изображалась Н. И. Андрусовым и другими, и начали считать, что бассейны среднего и, возможно, нижнего миоцена занимали всю глубоководную часть Черного моря.

На основе анализа геологического строения и истории развития берегов Черного моря мною было высказано предположение, что глубокая Черноморская впадина в начальном виде у берегов Кавказа возникла в олигоцене, но что море на месте Черноморского бассейна существовало и ранее, в течение всего палеогена, а может быть, и верхнего мела [81].

История Черноморской впадины является сложной, а начало возникновения ее в различных частях разное, но в общем глубокая впадина, возникшая в олигоцене, с тех пор расширялась.

Таким образом, сейчас невозможно говорить о новейшем в геологическом смысле образовании впадины Черного моря в целом. В то же время несомненно, что та часть ее, которая протягивается у берегов Крыма, возникла сравнительно недавно — в конце неогена, и именно в связи с расширением здесь Черноморской впадины произошло погружение южной части Крымских гор.

Первоначально этот процесс представляли себе весьма просто — как процесс опускания части Крымского горного поднятия по сбросам, которые его раскололи. Многие даже в недавние годы считали, что обрывы известняков юры на Южном берегу образовались по сбросам, что, конечно, неверно.

Так, Б. Ф. Добрынин в известном курсе «Физической географии СССР» [33] считает, что многие частные формы рельефа здесь обусловлены образованием сбросов, по которым отдельные глыбы опускаются в сторону моря, так что нередко можно видеть на Южном берегу систему ступенчатых сбросов. По его мнению, отдельные мысы и бухты «выкроены» этими сбросами. Сбросовую природу Б. Ф. Добрынин видит и в смещенных уступами известняковых массивах Кошки у Симеиза, Могаби и Айтодора у Ялты и Парагельмена у Алушты. Террасовидные уступы по склону массивов он принимает за ступенчатые сбросы.

В качестве доказательства сбросовой природы берегов, кроме прямолинейной формы обрывов, других конкретных данных не указывается, и приводятся лишь общие соображения о глыбовом характере полосы Южного берега Крыма. Ссылаются при этом на залегание средней юры на различной высоте, что, конечно, не является доказательством сбросов. Идея о южнобережном сбросе, якобы обрезающем с юга Крымские горы, навеяна, видимо, впечатлением грандиозного обрыва Яйлы. Однако в формировании последнего тектонические явления играли лишь косвенную роль. Тектоника обусловила поднятие Крымских гор и образование трещин в известняках, по которым шло оседание и обваливание отдельных глыб.

Опускание южной части Крымских гор, как это выяснил А. Д. Архангельский, связано со значительно более сложным и длительно протекающим процессом [5].

А. Д. Архангельский и Н. М. Страхов изучили рельеф дна Черного моря у берегов Крыма, строение осадков на дне и выяснили геологическую историю бассейна за четвертичное время [8].

К югу от берегов Крыма намечается три расширенных участка материковой отмели (шельфа). Первый из них, наиболее широкий, находится на востоке, примерно против Керченского полуострова. Здесь ширина материковой отмели достигает примерно 50—60 км, причем отмель имеет форму полукруга, выдающегося к югу. Второй участок, отделенный от первого небольшим сужением материковой отмели против Керченского полуострова, располагается примерно напротив Феодосийского залива и Карадага. Он имеет несколько меньшую ширину, чем первый. Третье расширение материковой отмели находится юго-западнее, между Ялтой и крайней юго-западной оконечностью Крымских гор, причем ширина отмели здесь также несколько меньше, чем в первом участке (30—40 км). Между вторым и третьим участками расширения материковой отмели, примерно между Ялтой и Судаком, располагается участок, где отмель чрезвычайно сильно сужена, доходя до 10 и в отдельных местах до 6—8 км. В этом участке дна моря большие глубины образуют, как выражается А. Д. Архангельский [5], резко очерченное заливообразное углубление, выступающее к северу между двумя участками, где большие глубины отступают далеко к югу от берегов Крыма (рис. 46).

Первый из расширенных участков, расположенный против Керченского пролива, по происхождению, вероятно, является затопленной и погруженной древней дельтой реки «Палео Дона», которая в конце неогена и четвертичном периоде протекала через Керченский пролив, впадая южнее в Черноморский бассейн.

Два других расширения материковой отмели представляют собой слабо наклоненные в сторону моря ровные поверхности, срезанные абразией. Глубины в них постепенно увеличиваются

от береговой линии примерно до 160—200 м ниже уровня моря близ края материковой отмели.

С юга их ограничивает относительно более крутой уступ материкового склона, в пределах которого глубины увеличиваются на коротком расстоянии до 1000—1500 м. Поверхность этого склона постепенно сливается к югу с весьма ровной поверхностью дна центральной части Черного моря, имеющей, как известно, глубину 2000—2200 м.

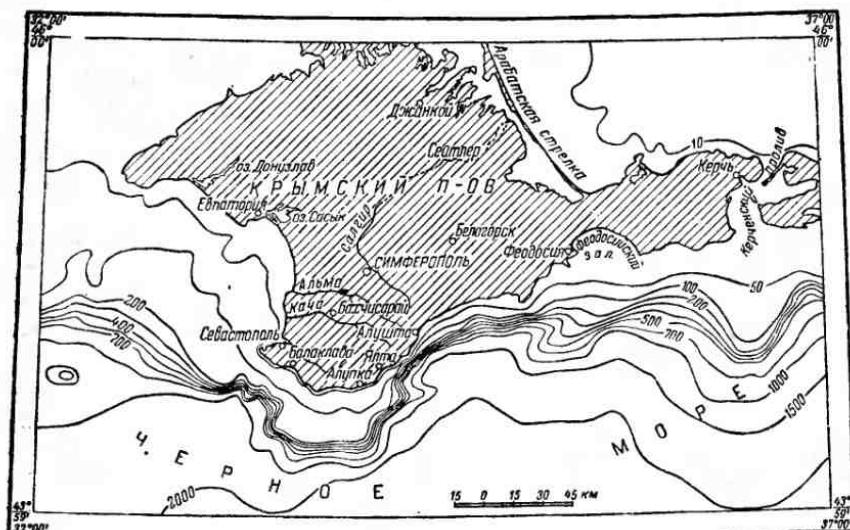


Рис. 46. Рельеф морского дна у берегов Крыма

Расширенные участки материковой отмели образуют, следовательно, плоские возвышенные участки, ограниченные относительно крутыми (3, 6, 15 и изредка до 20°) склонами. В некоторых местах склона А. Д. Архангельский [6, 8] описывает дополнительные террасовидные уступы.

Происхождение материковой отмели у берегов Крыма А. Д. Архангельский [5, 8] объясняет следующим образом.

Материковая отмель представляет, несомненно, абразионную поверхность, обязанную своим происхождением постепенному продвижению моря, которое медленно, но неуклонно срезало Крымское побережье. Однако большая часть ее поверхности опущена сейчас на глубину более 30 м (и до 200—400 м) и, следовательно, здесь абрадирующая работа моря в настоящее время происходит не может. Изучая строение покрывающих террасу донных отложений, А. Д. Архангельский пришел к выводу, что параллельно с образованием абразионной поверхности, очевидно, шло ее общее опускание. Это доказывается

прежде всего присутствием древнего мидиевого ила под слоем современного фазеолинового ила или глубоководной глины на глубинах, превышающих 150 м, в то время как массовое распространение мидий в море не идет глубже 50 м. Следовательно, край террасы, на котором распространен древний мидиевый ил на глубинах более 80 м, испытал опускание за время, протекшее с момента отложения этого древнечерноморского ила до наших дней.

А. Д. Архангельским и Н. М. Страховым при исследовании многочисленных проб, взятых трубкой со дна Черного моря ниже новоевксинских ракушечников с *Dreissensia*, залегающих под древнечерноморским илом, в ряде мест были обнаружены известковые пески-ракушечники из перетертой ракуши и галечники. Породы эти могли образоваться только в полосе сильного волнения на глубине всего в несколько метров. В настоящее время они приурочены к краю материковой отмели, удалены от берега на 10—40 км и опущены на глубину до 60—150 м. А. Д. Архангельский считает величину их опускания в данном случае примерно равной глубине, на которой они сейчас находятся, а для других мест допускает погружение края абразионной террасы за время с новоевксинского века до настоящего момента в 200 и даже 400 м.

«Подводя итог всему сказанному, — пишет А. Д. Архангельский [5, стр. 191], — мы приходим к следующим выводам. Прилежащая к Крымским горам часть дна Черного моря находится уже с плиоценового, а может быть, и более раннего времени в состоянии опускания, которое распространяется и на прилежащую часть гор. Под влиянием этих опусканий море абразирует Таврический хребет, все далее и далее проникая на север».

Природу более крутого материкового склона А. Д. Архангельский объясняет по-другому. Он считает, что уступ образован системой сбросов, отделяющих материковую отмель от глубоководной части Черного моря. Доказательство сбросов он видит в относительно крутом уклоне поверхности склона, в наличии на нем дополнительных осложняющих террасовых ступеней (элементов ступенчатых сбросов, по его мнению) и в фактах, указывающих согласно его выводам на значительное опускание дна в области склона и прилежащей глубоководной части дна Черного моря. В ряде мест были обнаружены слои песков и галечников с толстостворчатыми раковинами киммерийских (плиоцен) и чаудинских кардид. А. Д. Архангельский считает, что явно мелководный прибрежный характер этих отложений указывает на то, что они были отложены первоначально на поверхности той же материковой отмели на небольшой глубине. Современное же их положение связано с опусканием на глубину участков края отмели по сбросам. Террасовидные ступени являются опущенными по сбросам обрывками когда-то

единой абразионной поверхности. Опускания произошли за время, протекшее после киммерийской эпохи.

А. Д. Архангельский [6] специально разбирает развитые на материковом склоне оползневые процессы. На поверхности склона им выделяется целая полоса с полным отсутствием современных осадков и выходами древнечерноморских или прямо новоевксинских илов. Полоса эта связана с широким развитием подводных оползней. Благодаря им верхние горизонты ила скользнули с подстилающих слоев и сместились по склону.

Приуроченность находок мелководных плиоценовых отложений исключительно к полосе ненормальных илов, для которой характерны оползневые явления, заставляет отнести к приведенным выводам А. Д. Архангельского о крупных сбросовых опусканиях с большой осторожностью. Проще, как мне кажется, предположить, что мелководные отложения попали на современную большую глубину в результате процессов оползания с верхнего края материкового склона. При этом имеющиеся здесь второстепенные террасовидные уступы на середине и у подножия материкового склона сами по себе могут представлять оползшие участки. Исходя из этого, мне представляется, что для обоснования сбросов, развитых вдоль материкового склона, данных недостаточно, а образование самого склона может быть объяснено по-другому.

Что же касается крутизны его, то представления о ней преувеличены. Уклон дна материкового склона Черного моря обычно не превышает $6-10^\circ$ и только на отдельных редких участках достигает 20° . Эти уклоны никак не подтверждают наличие сбросов по краям впадины, а, наоборот, скорее свидетельствуют против их существования. Дно впадины отделено от материковой отмели (шельфа) в сущности весьма пологим и растянутым уступом.

При этом на разных участках материковый склон может иметь несколько разное время образования. Слоны, ограничивающие с юга два широких участка материковой отмели, являются, вероятно, более древними элементами морфологии северного края Черноморской впадины. Так как они расположены на продолжении намечающегося на востоке южного контура мегантиклиниория горного Крыма, то мне кажется возможным считать, что южный край последнего или его южное крыло примерно протягиваются вдоль этих прямолинейных в общем участков континентального склона, вытянутых в юго-западном направлении, что и показано на схеме рис. 48. Заливообразное углубление, внедряющееся в материковую отмель между Ялтой и Судаком, наоборот, является скорее относительно более молодым элементом рельефа. В пользу этого можно привести сейсмические данные.

Как раз к области материкового склона в западной части этого Ялтинско-Судакского заливообразного изгиба приуро-

чено большинство эпицентров крымских землетрясений. Сейсмическая активность указывает, очевидно, на продолжающиеся сейчас здесь резкие движения земной коры.

Самые сильные толчки за сто лет произошли здесь 26 июня и 11 сентября 1927 г., вызвавшие землетрясения в районе Ялты—Алушты, силой 7—8 баллов; последние толчки были 30 августа 1949 г. и 17 марта 1957 г. По данным А. Я. Левицкой и Г. П. Горшкова [21], глубина очагов этих землетрясений не превышает 40 км, т. е. они проявляются в пределах земной коры и локализуются в полосе между берегом моря и низом материкового склона.

С этой зоной, очевидно, и связаны те подвижки на глубине, которые вызывают толчки крымских землетрясений. Очевидно, она является активной зоной подвижек и смещений, сопровождаемых разрывами, хотя на поверхности эти разрывы прямо не отражаются. На поверхности дна моря подвижная зона выражена только плавным изгибом материкового склона, который соединяет дно глубоководной плоской котловины, опущенное на 2000 м, с дном мелководной и тоже плоской материковой отмели.

Подытоживая все приведенные данные, можно считать вероятным, что южная, скрытая под водой часть ядра антиклинального сооружения горного Крыма, не распространяется, очевидно, далеко к югу, в область впадины Черного моря. Оно в целом, видимо, может быть уложено в пределах сохранившейся на суще части горного Крыма и Керченского полуострова вместе с прилегающими к ним участками материковой отмели с разделяющим их заливообразным углублением.

Расположение самых древних гипотетических Форосского и Гуакского участков ядра антиклинального поднятия горного Крыма можно, как мне кажется, наметить: одного — в области западного расширения материковой отмели, к югу от Фороса, а другого — в области края упомянутого заливообразного углубления к юго-востоку от Алушты.

Южное крыло, облекающее с юга ядро мегантиклиниория, при таком представлении будет протягиваться вдоль более удаленных от берега участков материкового склона, пересекая также и Ялтинско-Судакский заливообразный изгиб. Можно думать, что последний является новообразованием, развившимся относительно недавно и продолжающим формироваться до настоящего времени.

Гораздо труднее даже гипотетически оценить расположение юго-западной оконечности мегантиклиниория. Второе, вдающееся к северу заливообразное углубление материкового склона, находящееся юго-западнее берегов Крыма, поглощает здесь продолжение Крымского антиклинального сооружения и далее в рельефе дна моря оно никак не отражено. Предположительно, основываясь на далеком проникновении к югу и резко транс-

грессивном залегании сармата и среднего миоцена в западной оконечности Крыма (прямо на верхнем мелу и средней юре), в чем можно видеть элементы погружения мегантиклиниория к западу, я допускаю, что сооружение горного Крыма не распространяется далеко в пределы Черного моря, а замыкается непосредственно близ берегов Крыма.

ТЕКТОНИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА РАВНИННОЙ ЧАСТИ КРЫМА

Равнинная часть Крыма относится к областям с платформенной структурой. В ее пределах складчатое основание палеозойского возраста покрыто чехлом меловых, третичных и четвертичных отложений. Эти слои участвуют в строении очень пологих, но значительных по размерам поднятий и прогибов, соответствующих выступам и впадинам в поверхности складчатого основания. В результате бурения в степном Крыму за последние годы глубоких буровых скважин многими из них вскрыто палеозойское складчатое основание и установлен разрез слоев, покрывающих это основание.

Посередине равнинной части Крыма, от Тарханкутского полуострова к Джанкою, протягивается обширное валообразное поднятие, осложненное отдельными складками. В целом оно именуется Тарханкутским валом и имеет, как сейчас выяснилось, довольно сложное строение. В его пределах в районе Новоселовки палеозойское складчатое основание находится на глубине около 900—1500 м. Еще более приподнято это основание на границе горной и равнинной частей Крыма, в районе севернее Симферополя, Зуи и Белогорска. Здесь скважины вскрыли метаморфические породы складчатого основания на глубинах 215—372 м. Слои мела, палеогена и неогена, слагающие крылья Крымского мегантиклиниория, полого погружаются к северу от предгорных гряд, а в районе этого Симферопольского выступа облекают приподнятый участок палеозойского основания. К северо-востоку от него и к северу от Керченского полуострова слои погружаются в глубокую Индольскую впадину. Она продолжается на восток под Азовским морем, и ее продолжение и восточное окончание располагаются на Кавказе в бассейне Кубани; в целом ее называют Индоло-Кубанской.

К западу от Симферопольского выступа и между западной частью Крыма и Тарханкутским валом располагается более пологая и широкая Альминская впадина, которая открыта в сторону Евпаторийского залива Черного моря. Наконец, к северу от Тарханкутского вала в широтном направлении вдоль него протягивается Присивашская впадина, осевая часть которой совпадает с Каркинитским заливом, Перекопом и Северным Сивашом. Северным крылом ее служит пологий склон Украинского кристаллического массива.

Тарханкутский вал протягивается почти на 150 км и состоит, как показывают данные глубокого бурения, сопоставленные Г. Е. Дикенштейном, А. Е. Каменецким, Г. А. Лычагиным и другими [28, 29, 52], по крайней мере из трех отдельных поднятий, вытянутых в широтном направлении. Самое южное из них, Новоселовское, протягивается непосредственно севернее Евпатории — от берега моря на западе и почти до линии железной дороги Симферополь—Джанкой на востоке. Не достигая этой линии, поднятие постепенно погружается. На западе оно скрывается под уровнем моря. На всем протяжении его сводовой части палеогеновые отложения отсутствуют, а верхнемеловые сильно сокращены в мощности, и в двух участках на востоке поднятия полностью отсутствуют.

Таким образом, средний миоцен ложится прямо на альбские породы, а в наиболее поднятой части свода средний миоцен срезан и в основании неогена залегают отложения сарматы.

Поверхность складчатого фундамента вскрыта скважинами под нижним мелом на глубинах 933—1623 м. Севернее Евпатории и западнее Новоселовки находится участок, где поверхность верхнего мела приподнята выше уровня моря, до отметки +40 м. Здесь расположен участок небольшого валообразного поднятия, на котором отложения кампана и маастрихта срезают нижние горизонты верхнего мела и ложатся непосредственно на альб.

К северу от Новоселовского поднятия располагается система из двух узких, вытянутых широтно пологих антиклиналей. Более западная из них — Меловая (по названию села Меловое) протягивается от южного мыса Тарханкутского полуострова до северо-восточного края Донузлавского озера. На западе, в осевой части поднятия, из-под средне- и верхнесарматских известняков, образующих его свод, на коротком расстоянии выходят верхнемеловые, а затем палеоценовые породы. Антиклиналь погружается постепенно от моря к востоку, затем шарнир ее на коротком расстоянии к северу от Донузлавского озера поднимается и затем вновь глубоко погружается. Поднятие асимметрично, южное крыло его круче северного. На северном крыле поднятия верхнемеловые слои достигают огромной мощности — более 1800 м — и полностью представлены палеогеновые. Таким образом, в ядре его породы палеозойского основания погружены значительно больше, чем на Новоселовском.

Второе антиклинальное поднятие — Северо-Тарханкутское — отделено от Мелового довольно глубоким прогибом. Оно представляет собой также асимметричную широкую и длинную валообразную антиклиналь, восточная погружающаяся оконечность которой достигает района Джанкоя. Кровля верхнемеловых отложений в сводовой части поднятия приподнята до высоты +30 м, и здесь на поверхность из-под панта выступает

средний сармат, слагая Сарыбашский гребень. Сармат залегает, падая к югу, прямо на верхнемеловых отложениях, а палеогеновые отложения размыты. К Джанкою кровля верхнего мела спускается до глубины более 1200 м.

Между Новоселовским и Северо-Тарханкутским поднятием протягивается узкий и длинный прогиб, который Г. А. Лычагин предположительно считает грабеном, ограниченным сбросами. В осевую часть этого прогиба в районе с. Войкова (Айбара) попала самая глубокая в дореволюционной России буровая скважина, пробуренная в 70-х годах прошлого века по проекту Г. Романовского, который предполагал этой скважиной получить в степном Крыму артезианскую воду. Скважина была остановлена на глубине 770 м в верхнемеловых отложениях, которые вместе с эоценовыми и майкопскими заполняют Войковский прогиб.

К северу от описанных поднятий располагается система, состоящая еще из двух более пологих, хотя и длинных антиклиналей, разделенных синклиналью, которые осложняют строение погружающегося к северу крыла Тарханкутского вала. Складки эти очень плохо выражены; более южная из антиклиналей начинается от Джангульского побережья и тянется на восток. Более северная, едва заметная складка проходит южнее Бакальского озера. Ее северное крыло полого наклонено в сторону оси Присивашской впадины, составляя южное крыло последней.

Присивашская впадина представляет собой в целом очень широкий плоский прогиб, заполненный меловыми, палеогеновыми, неогеновыми и четвертичными отложениями, в котором глубина до складчатого фундамента достигает более 4000 м. По косвенным данным, можно предположить, что на глубине в основании прогиба присутствует и толща юрских отложений, аналогичная известным отложениям севернее Добруджи, у устья Дуная. В пределах осевой части прогиба на глубине происходит, по-видимому, сопряжение палеозойского складчатого основания Скифской платформы равнинного Крыма и Азовского моря и древнего докембрийского кристаллического основания Русской платформы. Докембрийское основание последней полого погружается к югу от Украинского щита, к Сивашу.

В районе Перекопа В. В. Меннером во впадине было установлено наличие поперечного поднятия, которое делит впадину на две несколько обособленные этим поднятием части — западную и восточную, Каркинитскую и собственно Сивашскую.

Альминская впадина, ограничивающая Тарханкутский вал с юга, представляет лишь часть прогиба, расширяющегося и углубляющегося в сторону моря. Впадина заполнена отложениями средней юры, нижнего и верхнего мела, палеогена, майкопской свиты и сравнительно маломощными мелководными неогеновыми отложениями, а также в осевой части — красно-

бурыми таврскими среднеплиоценовыми глинами и четвертичными отложениями. Значительная юго-западная часть впадины скрыта под водами Евпаторийского залива Черного моря. Осевая часть ее находится в районе устья р. Альмы. Как выяснено Г. А. Лычагиным на основании данных бурения, впадина разделяется на две части небольшим осложняющим ее поднятием, расположенным в районе г. Саки. Обособленный им более узкий северный прогиб в районе Сасык-Сивашского озера согласно выводам Г. А. Лычагина, основанным на данных изучения геоморфологии берегов Сасык-Сивашского озера, имеет признаки погружения в четвертичное время и современную эпоху. Складчатое палеозойское основание в Альминской впадине опущено в районе Сак на 1425 м, а южнее погружается близ берега моря на 2,5 тыс. м.

Значительно более глубоким прогибом является Индольская впадина, западная оконечность которой расположена к северу от восточной части горного Крыма и ограничена на западе Симферопольским выступом. Впадина протягивается через южную часть Азовского моря, вдоль складчатых систем Керченского и Таманского полуостровов, соединяясь с Кубанской впадиной и составляя с ней, как уже сказано, одно целое. Она выполнена очень мощной толщей морских неогеновых и палеогеновых отложений, чем отличается от Альминской. В ее осевой части поверхность мела у Арабатской стрелки и в районе Краснодара погружена на 4000—5000 м. Индоло-Кубанскую впадину можно считать настоящим предгорным или краевым прогибом, возникшим в конце палеогена — начале неогена, одновременно с поднятием Кавказа, горного Крыма и ростом системы складок Керченского и Таманского полуостровов.

Симферопольское поднятие палеозойского складчатого основания степного Крыма, полого погружаясь к северу, соединяется подземной поперечной седловиной с выступом Новоселовского поднятия. Седловина эта, в пределах которой сильно уменьшена мощность верхнемеловых отложений, отделяет Индольскую впадину от Альминской.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ КРЫМА

В геологической истории Крымского полуострова можно наметить четыре крупных периода.

Первый из них — докембрийский и палеозойский — является в сущности доисторическим для Крыма. Мы имеем о нем чрезвычайно мало фактических данных, и пока можем восстановить лишь немногие особенности последних страниц его истории.

Второй — нижнемезозойский (от верхнего триаса до нижнего мела включительно) — является периодом формирования

осадочных толщ, слагающих сейчас собственно Крымские горы или, иначе говоря, те складчатые структуры, которые вместе взятые образуют ядро мегантиклиниория горного Крыма.

В начале этого периода в пределах современной равнинной части Крыма располагалась еще горная страна, созданная палеозойской складчатостью. В конце его на месте приподнятой страны стали образовываться впадины.

Третий период начинается в конце нижнего мела, охватывает верхний мел, палеоген и почти весь миоцен. В течение этого периода были созданы и приобрели современные черты основные структурные элементы — мегантиклиниорий горного Крыма, складки, осложняющие его крылья, особенно на Керченском полуострове, и многочисленные разломы; образовался Тарханкутский вал и впадины степного Крыма.

Последний период, который можно назвать периодом новейшей геологической истории Крыма, связан с развитием его рельефа и созданием основных черт современной физической географии полуострова. Он охватывает самый конец миоцена, плиоцен и четвертичный период. В это время образовалась современная горная гряда Крыма, речные долины, озера, береговая линия, возникли его растительный и животный мир, и Крым был заселен древним человеком каменного века. Сложная и многообразная история человеческого общества на территории Крымского полуострова, охватывающая три-четыре последних тысячелетия, протекала в самом конце этого периода.

По развитию тектонических движений этот период явился продолжением предыдущего. Мегантиклиниорий горного Крыма и Тарханкутский вал поднимаются, а впадины равнинного Крыма прогибаются. Вместе с тем в этом периоде произошло погружение южной части Крымских гор в недра Черноморской депрессии, в связи с чем в настоящее время мы наблюдаем только половину Крымского мегантиклиниория.

ДРЕВНЕЙШИЙ ПЕРИОД ИСТОРИИ ОСАДКОНАКПЛЕНИЯ И ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В КРЫМУ

Как уже говорилось, сейчас установлено, что область равнинного Крыма имеет в своей основе древнее складчатое основание палеозойского возраста; оно продолжается на запад — в Добруджу и на восток — в пределы Северного Кавказа.

О составе палеозойских пород, скрытых сейчас под третично-мезозойским покровом в степном Крыму, можно судить по многочисленным галькам и глыбам, рассеянным в конгломератах среди триасовых, юрских и меловых отложений горного Крыма и по данным отдельных буровых скважин, вскрывших складчатое основание. В строении его принимают участие, по-видимому, породы различного возраста. Тальково-хлоритовые сланцы

района Зуи, вероятно, являются докембрийскими или древне-палеозойскими по возрасту. В районе Новоселовки вскрыты породы, вероятнее всего, каменноугольного возраста. Очевидно, в палеозое территория Крыма являлась областью накопления морских отложений, разреза которых мы пока еще не знаем.

Имеющиеся данные позволяют говорить о развитии в основании степного Крыма мощных (судя по обилию галек в конгломератах) толщ глинистых и филлитовых сланцев и кварцитов, а также эфузивных пород и глубинных изверженных пород гранодиоритового ряда. Все это указывает на то, что в палеозое эта область испытывала геосинклинальное развитие. Вместе с отложением морских осадков здесь происходило развитие складчатых структур, вулканических процессов и внедрение интрузий изверженных пород.

В конце палеозоя (с конца нижнего карбона и до перми) накапливались морские известняки. О них можно судить по глыбам пермских и каменноугольных известняков, заключенных среди таврической серии и средней юры. Известняки эти имеют, видимо, мелководный характер и содержат обильную южную фауну. Они свидетельствуют о том, что в конце палеозоя весь равнинный Крым или какая-то его часть были покрыты неглубоким морским бассейном, сообщавшимся с южным средиземноморским океаном Тетис. После этого, перед мезозоем или в начале мезозоя, складчатые структуры в области современного равнинного Крыма закончили свое формирование, и вся эта область превратилась в горную приподнятую страну. В результате последующего размыва из этой страны на юг приносились гальки и более мелкий обломочный материал, которые отлагались здесь в мезозое, входя в состав конгломератов, песчаников и других осадочных толщ, слагающих ныне горный Крым.

ВТОРОЙ (ВЕРХНЕТРИАСОВО-НИЖНЕМЕЛОВОЙ) ПЕРИОД ИСТОРИИ ОСАДКОНАКАПЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ КРЫМА

Более достоверные данные по геологической истории горного Крыма появляются со времени отложения таврической серии, т. е. с верхнего триаса. Этот период, естественно, разбивается на четыре крупных отрезка времени, соответствующих эпохам отложения таврической серии (верхний триас и нижняя юра), среднеюрских отложений, верхнеюрских и нижнемеловых отложений.

В эпоху верхнего триаса и нижней юры в области горного Крыма шло отложение глинистых сланцев и песчаников таврической серии и, в частности, грубых песчаников и мелкогалечниковых конгломератов эскиординской свиты. Они формировались в условиях геосинклинали, в которую обломочный материал (палеозойский по происхождению) поступал главным

образом с севера, из поднятой области нынешнего степного Крыма, а также с юга, с поднятия, находившегося в пределах современного Черного моря, откуда принесена была пермская галька конгломератов района Ялты.

Геосинклиналь являлась частью обширного Крымско-Кавказского прогиба, который тянулся в мезозое и палеогене от Балканского хребта вдоль северного края Черного моря, через горный Крым и весь Кавказ (см. рис. 50 А, Б). Внутри геосинклинали к началу юры образовалось поднятие на месте северо-западного края Качинского антиклинория, между р. Салгиrom у Симферополя и долиной р. Бодрака, где формировались мелководные песчаники и конгломераты эскиординской свиты, и, возможно, был перерыв в отложении осадков между триасом и лейасом. Это поднятие либо было островом, либо соединялось с поднятой областью нынешнего равнинного Крыма.

Между концом верхнего лейаса и байосом в горном Крыму несомненно происходили крупные поднятия, так как средняя юра ложится повсюду, где видно ее основание, на размытую поверхность складчатой таврической серии. Отсюда также несомненно, что складки последней сформированы до байоса, т. е. либо между верхним лейасом и байосом, либо еще раньше, одновременно с формированием самой флишевой толщи.

Характер складчатости таврической серии позволяет считать вероятным, что складчатость, проявляющаяся в ней, связана главным образом с явлениями гравитационного порядка: смятием слоев при оползании отдельных пачек по дну бассейна; отделением и соскальзыванием целых перемятых пакетов и смешением их по поверхности dna. Таким образом, эта складчатость, скорее всего, сингенетична (или почти сингенетична) образованию самой серии.

Наряду с мелкой складчатостью ко времени начала отложения среднеюрских осадков были сформированы и более крупные структурные элементы — антиклинальные поднятия и синклинальные прогибы, созданные тектоническими движениями.

Наиболее обширное поднятие в эпоху отложения среднеюрских осадков было, вероятно, на месте центральной части Качинского антиклинория. Об этом свидетельствует не только отсутствие здесь среднеюрских пород, но и налегание прямо на таврическую серию верхнеюрских конгломератов на водоразделе рек Альмы и Салгира. Таким образом, перед отложением верхней юры эта геоантиклиналь уже поднималась и была размыта. С южным крылом геоантиклинали связано отложение мелководных и континентальных угленосных отложений средней юры. В то же время к северо-западу и юго-востоку от этого поднятия шло накопление мощных глинисто-песчаных конгломератовых и отчасти эфузивных толщ в полосе современных предгорий в долинах Альмы, Бодрака и Качи и в области синклинория юго-западной части Крыма (см. рис. 10).

Вторая, меньшая геоантиклиналь намечается на месте современной антиклинали — Сухой речки, где нет байосских пород и бат ложится непосредственно на таврические сланцы.

Наличие третьей геоантиклинали можно предполагать к югу от берегов Крыма (Южнее Фороса), на что указывает вероятное происхождение галек среднеюрских конгломератов Южного берега. Ее можно назвать Форосским поднятием.

Наконец, четвертую геоантиклиналь можно предположительно наметить в пределах Туакского антиклинального поднятия. В осложняющих его строение складках в районе с. Рыбачьего участвуют среднеюрские породы, содержащие в самом основании только батскую фауну.¹ Батские песчаники здесь трансгрессивно перекрывают таврическую серию, что свидетельствует о существовании в начале средней юры и байосе Туакского поднятия, выступавшего из-под уровня моря. С его восточным погружением и осложняющими это погружение разломами связаны вулканические излияния Карадага. На западе, по-видимому, в районе современного Чатыр-Дага Туакская геоантиклиналь сливалась с Качинской геоантиклиналью, с которой в среднеюрское время они, по-видимому, составляли одно целое и разделились позднее, уже в начале верхней юры.

Между перечисленными геоантиклиналями образовались три геосинклинальных прогиба. Один из них — Бахчисарайский — протягивался в широтном направлении между палеозойским массивом Тарханкутского вала и Симферопольской седловиной и Качинской геоантиклиналью. Вдоль его южного борта по краю упомянутой геоантиклинали в среднеюрское время происходили длительные подводные вулканические извержения, с которыми связано образование мощных эфузивных толщ, а также мелких интрузий мыса Фиолента, долины Бодрака и Альмы. Развитие вулканических явлений, вытянутых полосой, связано, очевидно, с наличием здесь продольных, по отношению к краю геосинклинали, глубоких разломов. Возникновение их, вероятно, происходило в зоне соприкосновения области с преобладающими опусканиями на севере с областью преобладающих поднятий на юге.

Второй прогиб на месте современной юго-западной части горного Крыма, на юге, вероятно, ограничивался предполагаемой Форосской геоантиклиналью. В северном крыле прогиба вдоль края центральной (Качинской) геоантиклинали происходило накопление байосских угленосных осадков верховьев рек Качи и Бельбека. Южнее формировались более мощные морские песчано-глинистые породы, а еще далее к югу намечается полоса вулканических излияний Тессели — Голубой залив. Возможно, что она связана с южным крылом прогиба.

¹ В то же время в Судакском синклиниории и в районе Карадага хорошо известны отложения байоса.

Вдоль северо-восточного края этого геосинклинального прогиба и вероятного его восточного замыкания протягивается полоса крупных интрузий изверженных пород — Аюдага, Кастели, Ураги, — которая, как уже было отмечено при описании тектоники, вытянута в общем почти меридионально. Можно предположить, что внедрение интрузий связано здесь с зоной разломов, образовавшихся вдоль края, или замыкания прогиба и отделяет его от соседней области одновременных поднятий Туакской геоантиклинали.

Третья геосинклиналь — Судакская — намечается в восточном Крыму, на месте Судакского синклиниория. Она имела восточно-северо-восточное простиранье, окаймляя с юга Туакскую геоантиклиналь; северо-восточное и юго-западное окончания ее неизвестны.

Предположительно для эпохи средней юры можно наметить и четвертую геосинклиналь на месте синклиниория восточного Крыма, под которым, видимо, имеются среднеюрские породы.

Развитие трансгрессии в батское время привело к расширению площади геосинклиналей, покрытых морем в байосе, и к их углублению. Происходит, видимо, общее опускание области горного Крыма. В результате Качинская геоантиклиналь сильно сокращается по площади, а геоантиклинали Сухой речки и Туакская скрываются под уровнем моря. Расширяется к западу и, возможно, к северу и геосинклиналь восточного Крыма.

В начале келловея происходит второе за рассматриваемый период общее поднятие горного Крыма. В результате регрессии морские осадки отлагаются только в наиболее прогнутых частях геосинклинальных прогибов — Судакского и Юго-Западного. В дальнейшем в конце нижнего или начале среднего келловея вся территория современного горного Крыма, кроме Судакского геосинклинального прогиба, оказывается приподнятой выше уровня моря. Верхнеюрские осадки оксфорда — лузитана всюду ложатся с размывом, несогласно, на нижний келловей, доггер или прямо на таврические сланцы. При этой регрессии была, в частности, видимо, приподнята вся Бахчисарайская геосинклиналь, в которой осадконакопление в верхней юре не происходило и которая, таким образом, была поднята и только позднее перекрыта осадками мела.

Несогласие в основании верхней юры, налегающей на вполне сформированные антиклинальные поднятия и целые системы складок, сложенных таврической серией и среднеюрскими породами, указывает, что значительная часть крупных структурных элементов горного Крыма была уже создана в начале верхнеюрского времени, перед отложением оксфорд-лузитанских осадков.

В строении Качинского и Туакского антиклинальных поднятий, Ялтинской и Форосской антиклиналей и Сухой речки уча-

ствуют породы среднеюрского возраста. Это позволяет довольно точно определить возраст упомянутых структурных элементов, перекрытых трансгрессивно залегающими оксфорд-лузитанскими отложениями. Они являются, очевидно, келловейскими или нижеоксфордскими по возрасту и, таким образом, окончательное их оформление совпадает по времени с регрессией и развитием общих поднятий в горном Крыму, которые происходили перед оксфорд-лузитаном.

В связи с ростом и развитием антиклинальных поднятий среднеюрские отложения, слагающие их крылья, были смяты в мелкие складки. Последние в среднеюрских породах значительно проще, чем в таврической серии, но все же местами сильно осложняют строение крупных структурных элементов.

Рассматривая взаимоотношения юрских отложений, можно установить, что на востоке в области Судакского синклинального прогиба шло беспрерывное накопление осадков от среднеюрского времени к келловею и оксфорду и далее вплоть до титона. После общих крупных поднятий в начале верхней юры (в келловее) проявились опускания в первую очередь на востоке горного Крыма, и трансгрессия развивалась из этой области непрерывного накопления осадков. По соседству с ней, по краю Туакского поднятия, в основании верхнеюрского комплекса залегает средний келловей. Из наиболее прогнутой части Судакской геосинклинали опускания позднее распространились на север и запад. В результате в оксфорде — лузитане образовался сравнительно узкий прогиб в северной части Туакского среднеюрского поднятия, и морская трансгрессия распространилась на запад вплоть до района Чатыр-Дага. Так возникла широтная геосинклиналь оксфорд-лузитанского времени. На севере она ограничивалась палеозойским массивом степного Крыма, на юге — поднятием на месте Туакской геоантиклинали. С последней в нее шел снос обломочного материала, из которого образовались оксфорд-лузитанские конгломераты горы Демерджи и Караби-яйлы. На восточном погружении Туакского поднятия образовался ряд относительно небольших прогибов и местных поднятий, которые были частично захвачены оксфорд-лузитанской трансгрессией. Здесь осадконакопление оксфорд-лузитанского времени происходило на фоне развития этих складчатых форм и в зависимости от их прогибания и поднятия. К концу оксфорд-лузитанского времени здесь создалась система Судакско-Карадагских складок, осложняющих строение Туакского поднятия в его восточной части.

Одновременно с образованием на востоке оксфорд-лузитанской геосинклинали обширная геосинклиналь возникла также и на юго-западе современного горного Крыма. Здесь геосинклинальный прогиб образовался на месте наиболее опущенной части среднеюрской геосинклинали, и отсюда прогибание распространилось на северо-восток до края среднеюрского про-

гиба и даже за его пределы в область, приподнятую в средне-юрское время, где оксфорд-лузитанские осадки, перекрывая среднеюрские, ложатся прямо на таврическую серию (нагорье Бабуган, Чатыр-Даг).

В отличие от почти широтной Восточной геосинклинали, Юго-Западная имела в целом юго-западное простирание. Обе геосинклинали соединились в области современного южного края Чатыр-Дага, Демерджи и Караби. Здесь прогиб возник на месте значительного участка среднеюрской Качинско-Туакской геоантеклиниали, разделив ее в поперечном направлении на две части. Более западная из них образовала затем Качинское антиклинальное поднятие, более восточная вошла в состав Туакского поднятия. Разделивший их прогиб, так же как и часть Восточной оксфорд-лузитанской геосинклинали, оказался новообразованием, наложенным на среднеюрское поднятие. Наоборот, Юго-Западная геосинклиналь на большей своей площади оказалась унаследованной по отношению к среднеюрскому прогибу.

Как поперечный прогиб, так и прилегавшие к нему геосинклинали выполнялись в осевой части главным образом карбонатными осадками. Наибольшей мощности они достигли в пределах Юго-Западной геосинклинали. Вдоль южного и юго-западного края в Восточную геосинклиналь сносился обломочный материал и формировались мощные песчано-конгломератовые отложения (см. рис. 21, стр. 51).

В кимериджский и титонский века произошло сильное расширение Восточной и Юго-Западной геосинклиналей к северу. В область прогибания было вовлечено поднятие Сухой речки и значительная часть Качинского антиклинального поднятия. Опусканением была охвачена значительная область складчатых сооружений, сложенных таврическими сланцами и средней юрой.

Вместе с тем несогласное налегание кимеридж-титонских пород в восточной части горного Крыма на складчатые структуры Судакско-Карадагской системы складок указывает на то, что область этих складок оказалась приподнятой перед отложением кимеридж-титонских слоев, а складки уже были сформированы. Образование их, как было указано выше, произошло одновременно с накоплением осадков, а общее поднятие произошло в начале кимериджского века. Область мощного осадконакопления в кимеридж-титоне оказалась значительно севернее, чем была в лузитанское время, а край кимеридж-титонской трангрессии сильно отодвинулся к северу по сравнению с оксфорд-лузитанским веком.

Смещение прогибов, очевидно, явилось следствием роста Туакской геоантеклиниали и оттеснения геосинклинального прогиба к северу. По южному борту Восточной геосинклинали шло накопление конгломератов и песчаников. Осевая полоса заполнилась флишевой толщей, а вдоль северного края отлагались

карбонатные осадки — известняки (Агармыша и Белогорска). Они же формировались и в области западного замыкания геосинклинального прогиба, в районе Караби, Демерджи и Долгоруковского нагорий. Накопление конгломератов и флишевых осадков тесно связано с поднятием Туакской геантеклиниали южнее и происходило за счет размыва слагающих ее пород и сноса обломочного материала к северу.

Развитие Юго-Западной геосинклиниали в титоне протекало, по-видимому, аналогичным путем. На юго-западе в осевой части ее развит титонский флиш с конгломератами в основании, ложащийся с размывом на подстилающие породы. К северу флиш, как и в Восточной геосинклиниали, сменяется известняками, песчанистыми известняками и конгломератами. Поэтому очевидно, что снос материала для формирования конгломератов происходил с юга. Область Форосского поднятия, подобно Туакскому, играла в это время роль геантеклиниали, которая испытывала поднятие. В связи с ее расширением и здесь произошло включение в область поднятия части оксфорд-лузитанской геосинклиниали и, как результат этого явления, смещение прогиба и несогласное налегание кимеридж-титона на оксфорд—лузитан.

Северо-восточнее, в пределах Ай-Петринского нагорья, Бабугана и Чатыр-Дага, в области слияния Юго-Западной и Восточной геосинклиниалий, так же как и на юге нагорий Караби и Демерджи, наблюдается широкое развитие известняков оксфорд-лузитана, кимериджа и титона. Эта область является как бы огромной поперечной перемычкой между двумя геосинклиниальными.

Область эта характеризовалась накоплением карбонатных, частью рифовых отложений, в общем весьма мелководных.

Именно здесь, а также по склонам поднятий (Сухой речки, Форосского и др.) начиная с оксфорда и до титона создавались, как указывает В. Ф. Пчелинцев [100], благоприятные условия для обитания моллюсков семействаrudistov, которые образовали на мелководье обширные поселения (рис. 47).

Вместе с тем между породами оксфорд-лузитана и кимеридж-титона здесь в районе Никитского и Ай-Петринского нагорий нет следов перерыва. Только западнее Ай-Петри и восточнее (на Чатыр-Даге и Демерджи) кимеридж-титонские отложения со следами размыва залегают на лузитанских и с трансгрессивным несогласием переходят на подстилающие образования.

К концу верхнеюрского времени в горном Крыму достаточно отчетливо обособились, как видно, две флишевые геосинклиниали, расширяющиеся и расходящиеся в разные стороны. Обширная область их сочленения совпадает с современными центральными горными известняковыми массивами. К югу от них находятся две геантеклиниали, или кордильеры, расположившиеся

кулисообразно: Форосская на юго-западе и Туакская на северо-востоке.

Прогибы, сформировавшиеся в верхнеюрское время, продолжали существовать и в нижнемеловую эпоху. Однако перед началом мела, в самом конце юры, горный Крым испытал крупные поднятия. В результате их верхнеюрские известняки и другие только что отложившиеся породы выступили из-под уровня моря и стали подвергаться размыву. В области синклиниория юго-западного Крыма и, вероятно, на северных склонах Чатыр-



Рис. 47. Реконструкция поселения верхнеюрскихrudистов рода *Mesodiceras*. По В. Ф. Пчелинцеву из книги «Рудисты мезозоя горного Крыма», стр. 85, рис. 26

Дага и нагорья Караби образовался довольно расчлененный рельеф. Последующие опускания в самом начале валанжина привели к чрезвычайно быстрому затоплению этого рельефа. Море не успело его срезать и он был покрыт глинистыми илами и сохранился под ними до нашего времени.

Поднятия на границе юры и мела не отразились в середине Восточной геосинклинали, и здесь в это время шло непрерывное накопление глинистых и флишеподобных осадков верхнего титона и валанжина (район Феодосии и Белогорска). Несомненно, в тесной зависимости от поднятий в горной части Крыма в конце юрского периода происходило образование ряда крупных сбросов. К их числу относится сброс, ограничивающий с юга ядро Качинского поднятия и обрезающий здесь распространение к северу среднеюрских пород, и сброс, ограничивающий с севера верхнеюрские известняки Ай-Петринского, Никитского нагорий и Бабугана и, вероятно, соединяющийся со сбросом

сом, обрезающим с запада Чатыр-Даг. Оба эти больших сброса к западу, в долине Бельбека, уходят под покров нижнемеловых отложений и их не пересекают. Такой же домеловой (готеривский) сброс известен в долине р. Бодрака, недалеко от Бахчисарайя, где он отделяет среднеюрские породы от таврической серии в северном борту Качинского поднятия. Возможно, что такой же возраст имеют сбросы, ограничивающие Салгирскую котловину и с севера — Туакское поднятие (Демерджи).

В готериве картина существенно изменилась. Непрерывное накопление глинистых осадков продолжалось только в восточной части Восточной геосинклинали (Феодосия). Западнее готеривское море трансгрессировало к северу через ее край. Также и из Юго-Западной геосинклинали готеривское море распространялось к северу, перекрывая край Качинского антиклинального поднятия, и затопило весь равнинный Крым. Поднятая горная страна, которая существовала на его месте в течение верхнего триаса, юры и начале мела, очевидно начиная с готерива, была в значительной степени опущена и покрыта морем. Сохранились только отдельные остатки поднятий, вероятно, выступавшие в виде островов, о которых свидетельствуют мощные накопления конгломератов в готеривских и барремских толщах района Белогорска и Старого Крыма. Эти конгломераты образовались явно за счет сноса материала из прилежащих с севера участков размываемой суши (см. рис. 24, стр. 58).

В барреме площадь морского бассейна сильно сократилась. Непрерывное накопление осадков шло только в районе Феодосии и в полосе Белогорского прогиба, образовавшегося севернее осевой части Восточной геосинклинали кимеридж-титонского времени. Этот прогиб, очевидно, возник из-за смещения оси прогибания в северном направлении и, скорее всего, в результате дальнейшего поднятия и разрастания Туакской геоантиклинали. Рост ее постепенно отеснял прилегавший к ней прогиб в северном направлении. В это время образовалась Салгирская котловина, промытая среди верхнеюрских пород. Возможно, что местоположение ее было определено разломами, связанными с поднятиями. Вся система сбросов, секущих Восточно-Крымский синклиниорий, возникшая до апта, очевидно, также была образована при этих поднятиях Туакской геоантиклинали. В юго-западной части Крыма также произошло поднятие и образование глубоких ложбин, заполненных позднее аптскими осадками.

Область равнинного Крыма, по-видимому, вновь вышла из под уровня моря, хотя уже и не была горной страной.

В апте площадь бассейна несколько расширилась и море проникло в ложбины и депрессии, промытые во время барремских поднятий. Затоплена была Салгирская котловина, Куртлукская котловина, ложбины на месте Варнутской и Байдарской долин и ряд депрессий в районе Старого Крыма и Балаклавы,

где аптские глины лежат прямо на титонских отложениях. Возможно, что площадь моря расширилась в апте несколько и сторону равнинной части Крыма.

В начале альба, вероятно, началась регрессия, связанная с новыми поднятиями Крыма, и осадконакопление продолжалось только в наиболее глубоких частях прогибов, в которых накапливались аптские осадки. Регрессия, проявляющаяся в нижнем альбе, очевидно, связана с началом восходящих движений, которые вскоре привели к поднятию всего горного Крыма. Предверхнеальбские поднятия для рассматриваемого периода являются третьей в истории горного Крыма эпохой, когда он весь или почти весь оказался приподнятым выше уровня моря. По-видимому, как и в предыдущую аналогичную эпоху (верхнеюрскую), горный Крым снова как целый приподнятый массив вместе с Туакской и Форосской геоантиклиналями присоединился к массиву степного Крыма.

Ко времени следующей трансгрессии верхнего альба и сеномана основные структурные элементы внутренней части горного Крыма приобрели все особенности современной структуры. Отложения, связанные с только что упомянутой трансгрессией, несогласно перекрывают их все.

В результате общего предверхнеальбского поднятия Юго-Западная и Восточная геосинклиналии превратились в обширные синклиниории, осложненные мелкими складками и изгибами слоев, формировавшихся одновременно с накоплением осадков.

С этого времени эти только что возникшие складчатые формы, и более древние, начиная с остатков верхнелейасовых антиклинальных поднятий, все сделались лишь элементами одного внутреннего массива горного Крыма. Образование впадин на месте степного Крыма в верхнем альбе или в начале верхнего мела привело к объединению этих структурных элементов и к превращению их в ядро большой геоантиклиналии горного Крыма.

ТРЕТИЙ ПЕРИОД ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ КРЫМА

Третий период геологической истории развития Крыма начинается в среднем альбе. В альбе горный Крым был приподнят и в его пределах шло образование эрозионных долин. Следами этой древней речной сети являются ложбины, заполненные средне- и верхнеальбскими отложениями близ с. Зуи, у с. Партизанского в Бахчисарайском районе, в Салгирской котловине и в других местах. Большая часть современного горного Крыма в это время морем покрыта не была и явилась центром того общего поднятия — геоантиклиналии, которая, постепенно развиваясь, превратилась в дальнейшем в Крымский мегантиклиниорий. Моря, омывавшие его склоны, оставили здесь свои осадки, слагающие теперь крылья этой антиклинальной структуры (рис. 28).

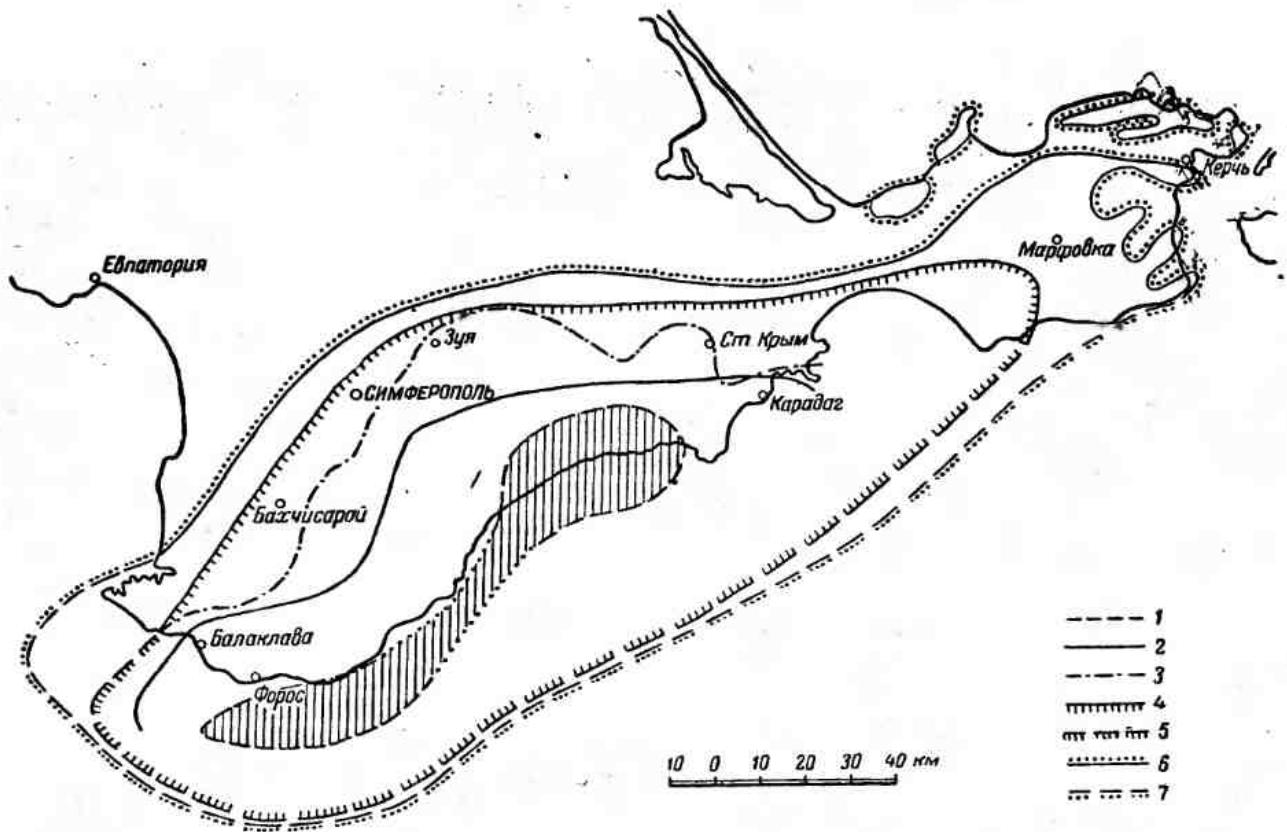


Рис. 48. Развитие трансгрессий с верхнего мела до неогена в горном Крыму

Предполагаемые границы поднятой выше уровня моря части Крымской геоантклиналии: 1 — в туроне; 2 — в верхнем маастрихте; 3 — в среднем эоцене; 4 — в чокраке; 5 — то же под современным уровнем моря; 6 — в понте; 7 — то же под современным уровнем моря

Вся послеальбская история развития горного Крыма в сущности представляет историю развития этого антиклинального поднятия и образования на его месте обширного Таврического острова, превратившегося позднее в Крымский полуостров.

В то же время область палеозойского массива степного Крыма начиная с альбского времени стала испытывать длительные опускания и была вновь залита морем, которое покрыло этот опустившийся древний массив мощной толщей альбских, верхнемеловых, палеогеновых и неогеновых осадков.

В течение рассматриваемого периода орогенические движения приводили попеременно Крымскую геоантиклиналь то к некоторому погружению и к трансгрессии моря по ее краям, то к сильному воздыманию над уровнем моря (рис. 48).

На фоне этих вертикальных движений земной коры протекал процесс постепенного, хотя и не плавного, а скачкообразного разрастания площади геоантиклинали. Происходил ее постепенный подъем и расширение.

Таким образом, весь рассматриваемый период легко разбивается на три этапа, соответствующие по времени формированию крупных осадочных комплексов, разделенных перерывами: 1) среднеальбский — верхнемеловой и палеоценовый; 2) эоценовый, олигоценовый и нижнемиоценовый и 3) среднемиоценовый — сарматский.

История Крыма в альбе, верхнем мелу и палеоцене

Сооружение горного Крыма, поднятое в эпоху альбской регрессии, впервые было захвачено опусканиями по периферии в среднем альбе. В результате средне- и верхнеальбское море образовало ингрессии, внедрившись с севера в глубокие ложбины, образованные эрозией в эпоху регрессии. В эту эпоху значительная южная часть древнего массива степного Крыма уже была перекрыта водами моря. Опускания, с которыми, очевидно, связана здесь трансгрессия среднего и верхнего альба, захватили и край горного Крыма.

Дальнейшие опускания, развивавшиеся в эпоху отложения сеноманских и туронских слоев, привели к захвату трансгрессией уже значительной полосы северного края горного Крыма. Трансгрессивное залегание туронских отложений свидетельствует о продолжении опусканий в туронский век и, следовательно, о дальнейшем развитии трансгрессии к югу. Но и в эту эпоху, когда наибольшая площадь горного Крыма была захвачена опусканиями и погрузилась под уровень моря, на юге его имелись значительные области размыва, с которыми связаны брекчии и конгломераты из перемытых нижнемеловых пород среди туронских отложений. Таким образом, уже в эту эпоху наметилось общее водообразное строение горного Крыма; пе-

риферия его была захвачена трансгрессией, а наиболее возвышенная осевая часть оставалась приподнятой.

По всей вероятности, в эту поднятую область, выступавшую из-под уровня моря в виде острова, входили, как составные части, Туакская и Форосская геоантиклинали вместе с разделяющим их пространством центральной части горного Крыма. В это пространство входит участок района Чатыр-Дага, Алушты, Гурзуфа и прилегавшая к нему часть, ныне опущенная под уровень Черного моря, южнее.

Внутреннее приподнятое ядро представляло единую геоантиклиналь. Из-за кулисообразного расположения Туакского и Форосского поднятий геоантиклиналь, вероятно, была изогнута в виде буквы S, как изогнут и до настоящего времени горный Крым (см. рис. 48).

В конце турона или в начале коньякского времени геоантиклиналь горного Крыма испытала поднятие. Оно отражается в перерыве в отложении осадков между туроном и сантоном или кампаном, в трансгрессивном залегании слоев сантон — кампана и в следах слабой эрозии в их основании.

Сильное поднятие испытал также и Тарханкутский вал, на котором есть следы перерыва между туроном и вышележащими слоями. В районе Новоселовки кампан и маастрихт срезают подстилающие породы и ложатся с размывом прямо на альб, свидетельствуя о глубоком предкампанском размыте.

После короткого поднятия геоантиклинали горного Крыма снова продолжалось ее опускание. Трансгрессивное залегание осадков сантон, кампана и маастрихта на подстилающих породах свидетельствует о постепенном развитии новых погружений.

Максимум новой трансгрессии и, следовательно, опусканий падает на эпоху кампана или на начало маастрихта. Со второй половины маастрихтского времени сооружение горного Крыма испытывает несомненный новый подъем. Наибольшее поднятие происходит в конце маастрихта или в датское время, когда формируются мелководные фации этих горизонтов со следами местных размывов. В связи с подъемом геоантиклинали в это время площадь Таврического острова сильно расширяется.

Показанная на рис. 49 суммарная мощность отложений верхнего мела (рис. 49) хорошо иллюстрирует величину относительного погружения отдельных впадин равнинной части Крыма в течение верхнемеловой эпохи. Наибольшее опускание с накоплением толщи верхнемеловых осадков мощностью более 2000 м происходило в Каркинитской впадине. Наоборот, Новоселовское поднятие относительно слабо было опущено, а на месте горного Крыма, в сторону которого мощность отложений уменьшается, все время находилась поднятая область. Здесь Таврический остров то выступал из-под уровня моря и расширялся, то несколько погружался под воду. После поднятий конца верхнего мела происходит новое опускание горного Крыма в палеоцене.

Оно сказывается сильно лишь в области современной восточной оконечности горного Крыма и на западе по краю Альминской впадины. Опускание сменяется общими крупными поднятиями в конце палеоцена, которые обусловили перерыв в накоплении осадков, отделяющий верхнемеловой — палеоценовый этап от следующего эоцен-олигоценового этапа развития Крыма.

Особенно крупными были эти поднятия в районе Симферополя, где происходит изгиб современного крыла мегантиклинория, о чем свидетельствует трансгрессивное налегание здесь



Рис. 49. Схема распространения суммарных мощностей отложений верхнего мела по данным бурения. Составлена А. Е. Каменецким

эоцене на разные горизонты мела вплоть до альба и неокома. Как показывает угловое несогласие между верхним мелом и эоценом, полоса верхнемеловых отложений современной Предгорной гряды, будучи захвачена этими поднятиями, причленилась к геантеклиниали. При последующих опусканиях она вела себя как край геантеклиниали, который хотя и был захвачен эоценовой трансгрессией, но не являлся уже областью крупных опусканий. Последняя оказалась смещённой к северу.

Таким образом, в результате предэоценовых поднятий площадь геантеклиниали горного Крыма на севере значительно расширилась.

История Крыма в эоцене, олигоцене и нижнем миоцене

Начало следующего этапа развития связано с новыми крупными опусканиями геантеклиниали горного Крыма, обусловившими эоценовую трансгрессию (рис. 50, Б).

В среднем и верхнем эоцене лишь центральная часть Таврического острова не была покрыта водами моря. На востоке вся

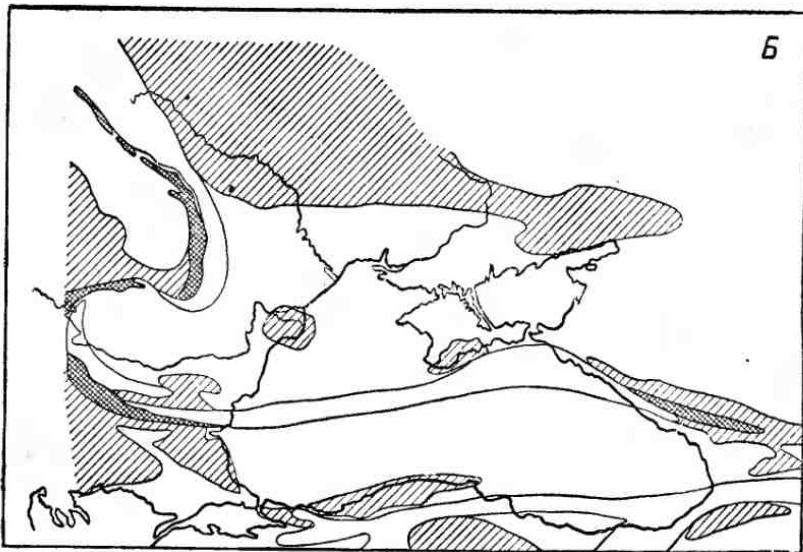
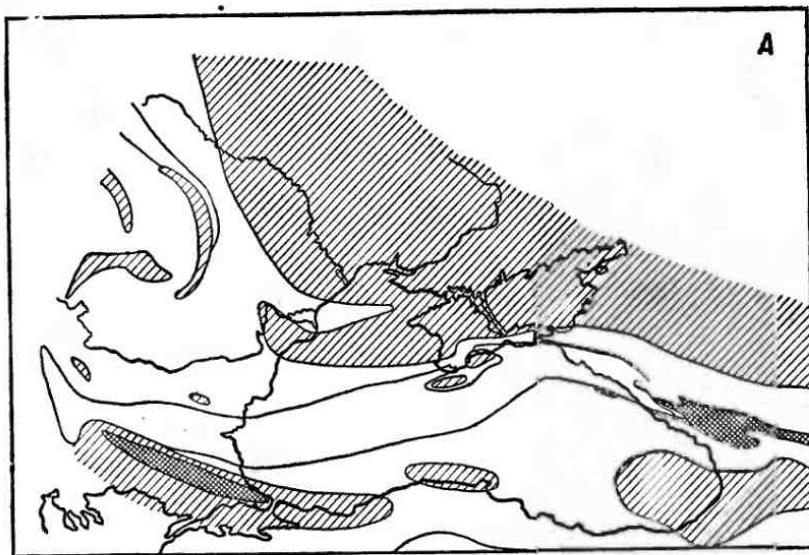
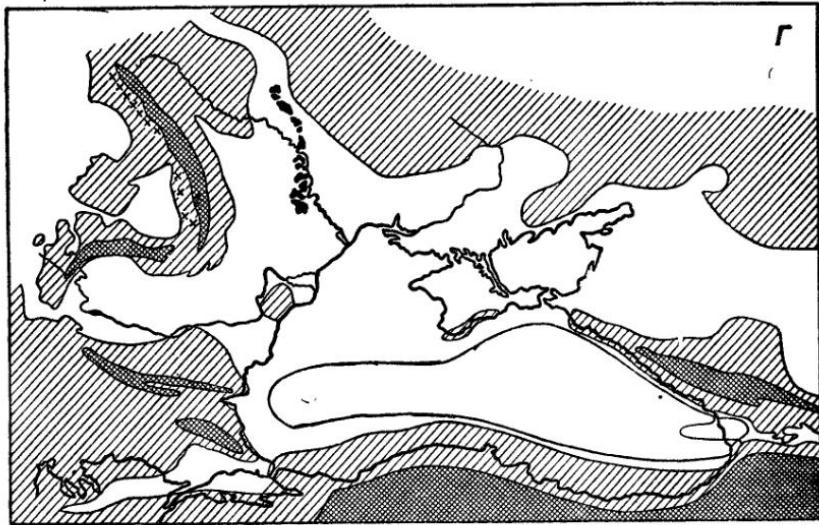
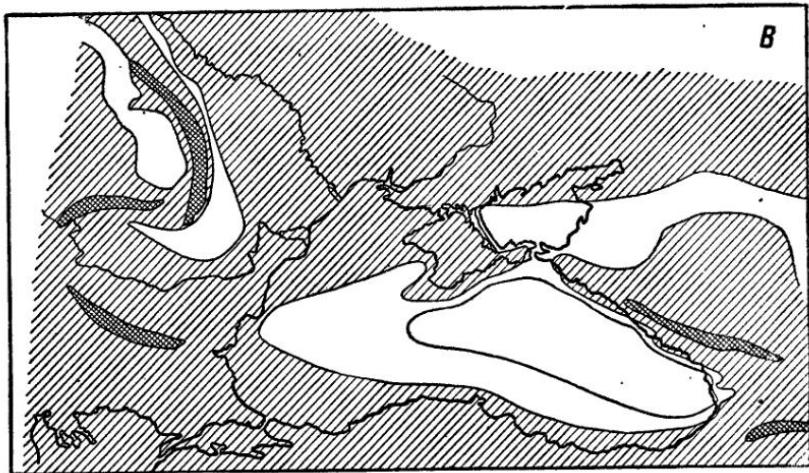


Рис. 50. Палеогеографические
А — палеогеография верхней юры; Б — то же среднего эоцена; В — то же



карты Черноморского бассейна
нижнего миоцена; Г — то же среднего сармата (см. легенду в конце рис. 50)

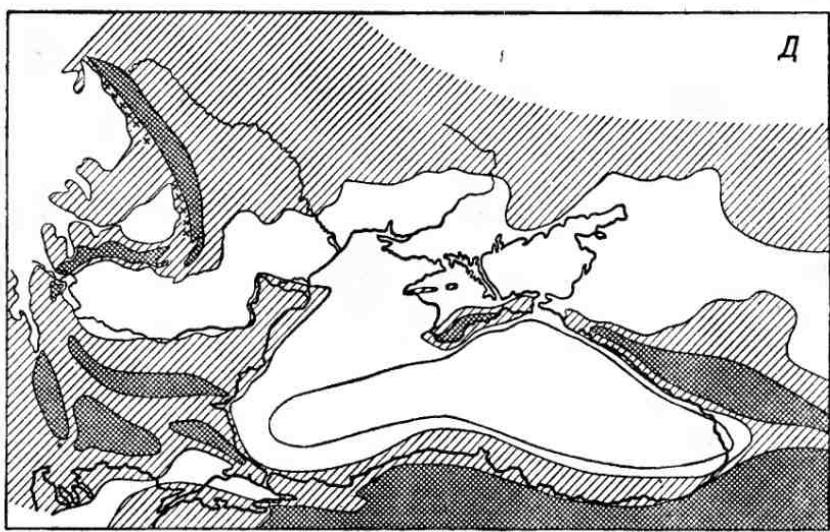


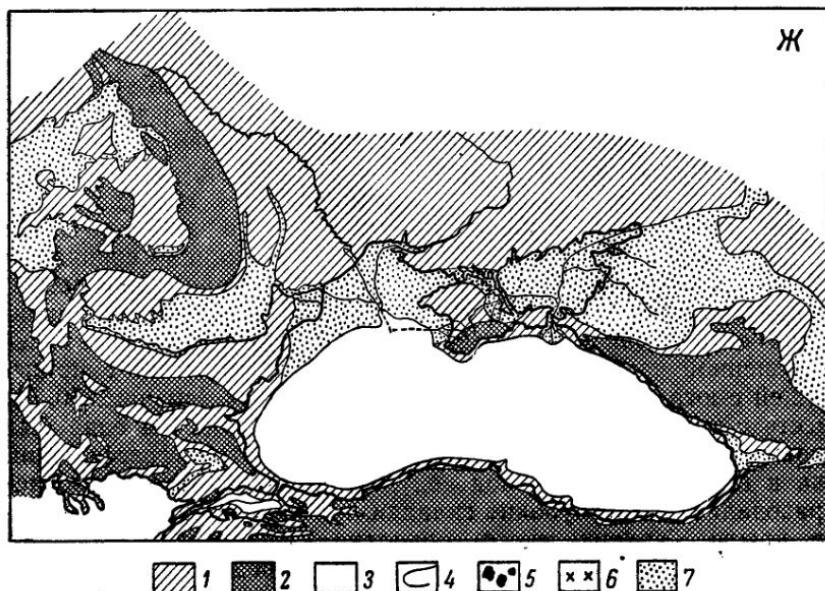
Рис. 50. Палеогеографические

Д — палеогеография пункта; Е — то же верхнего плиоцена (по
1 — суша; 2 — горы; 3 — море; 4 — контуры глубоководной впадины;

область, охватывающая современный Керченский полуостров и равнинный Крым, находилась под уровнем моря. Максимум опусканий был в верхнем эоцене.

На границе эоцена и олигоцена происходит поднятие горного Крыма, обусловливающее формирование нижнемайкопских песчаников и песков. По периферии геоантиклинали горного Крыма несомненно в это время был перерыв в накоплении осадков, но следы его отсутствуют, так как прибрежные фации верхнего эоцена и олигоцена не сохранились, а севернее во впадинах перерыв не проявился. Во все времена отложения глин майкопской серии горный Крым, вероятно, испытывал слабое восходящее движение, обусловившее постоянное проявление эрозионных процессов и вынос в морской бассейн илистого материала.

Конец этого этапа, как и предыдущего, связан с крупными поднятиями геоантиклинали горного Крыма, проявившимися в эпоху нижнего миоцена (рис. 50, В). Поднятия эти привели к новому сильному расширению на севере площади геоантиклинали горного Крыма. В это время, собственно, вся область Предгорной и Внешней гряд, причленившихся к ней, превратилась в крыло геоантиклинали. Область последующего глубокого прогибания и мощного осадконакопления средне- и верхнемио-



карты Черноморского бассейна

А. Г. Эберзину), Ж — то же верхнечетвертичного времени
5 — рифовые массивы (толпры); 6 — вулканы; 7 — низменные равнины

ценового времени оказалась после этих поднятий оттесненной в пределы осевых частей впадин равнинного Крыма.

Поднятия горного Крыма сопровождались образованием системы разломов—сбросов, которые секут северное крыло мегантеклиниория в районе Белогорска и Феодосии. Сбросы эти образовались до среднего миоцена, так как не затрагивают миоценовых отложений, разбивая все нижележащие слои вплоть до майкопской серии.

Предсреднемиоценовые поднятия захватили и большую часть современного Керченского полуострова, до этого являвшуюся областью прогибания и накопления осадков. Кроме всей современной юго-западной равнины, были приподняты и участки северной и восточной частей полуострова. Геоантеклиналь расширилась не только в ширину к северу, но и в продольном направлении к востоку (см. рис. 33 и 48).

В течение рассмотренного этапа здесь происходило также образование складок в майкопских глинах Юго-Западной равнины, которые имеют досреднемиоценовый возраст.

Геоантеклиналь горного Крыма приобрела в это время уже огромные размеры. Она выступила из-под уровня моря в виде обширного Таврического острова. В это же время был поднят и Тарханкутский вал, выступивший из-под уровня моря.

История Крыма в среднем и верхнем миоцене

После этих крупных поднятий начинается новый этап опусканий Крыма, обусловливающий среднемиоценовую трансгрессию, без перерыва сменяющуюся сарматской. Вся территория равнинного Крыма при этом была покрыта морем. Последовательное трансгрессивное залегание чокракских, караганских, конских и нижнесарматских отложений указывает на постепенное опускание геоантеклиниали горного Крыма и захват ее северного крыла трансгрессией. Максимум опусканий совпадает, очевидно, с периодом наибольшего проникновения трансгрессии к югу, т. е. со временем нижнего сармата. В это время Таврический остров сократился до размеров современной наиболее возвышенной части Крымских гор, вероятно, вместе с прилегающей с юга полосой, ныне не сохранившейся (см. рис. 50, Г). Вместе с тем Тарханкутский вал в среднем миоцене едва был покрыт мелким морем, и только сарматская трансгрессия привела к его погружению под воду. Здесь в сармате и мэотисе образовались те неглубокие складки, которые осложняют северное крыло Тарханкутского поднятия. Впадины равнинного Крыма заполнились толщей осадков среднего миоцена и сармата, особенно мощной в пределах Индольского прогиба.

Со среднего сармата начинается процесс нового подъема геоантеклиниали горного Крыма. В конце среднего или начале верхнего сармата она вместе с прилегающей частью Альмин-

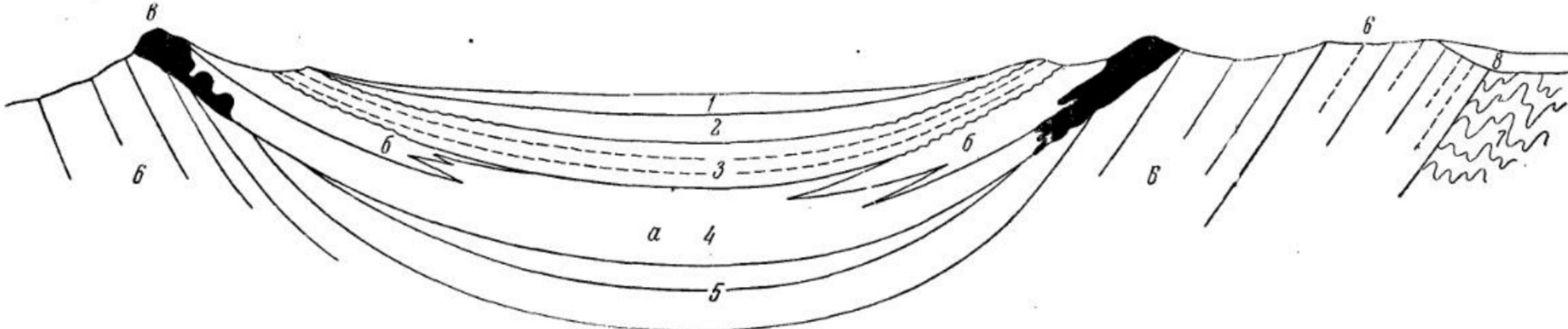


Рис. 51. Схема взаимоотношений отдельных горизонтов в складках Керченского полуострова в разрезе через Керченскую синклиналь

1 — верхний плиоцен; 2 — средний плиоцен; 3 — понтический ярус; 4 — мэотический ярус; а — глины, б — известняки, в — рифовые массивы;
5 — сармат; 6 — средний миоцен; 7 — майкопская серия; 8 — отложения сопочных брекчий

Редактор Д. С. СОКОЛОВ

ской и Индоло-Кубанской впадин и Тарханкутским валом оказывается приподнятой выше уровня моря. Это привело к соединению Таврического острова на относительно короткий срок с сушей материка Южной Украины. В это время, очевидно, оттуда и проникли в Крым гиппарионы и другие степные животные, остатки которых были описаны А. А. Борисяком [14] из сарматских отложений Севастополя. Появление севастопольской фауны позвоночных, обитавших на обширных равнинных пространствах, легко связать с полным отступлением моря из области степного Крыма в конце сармата.

В области Керченского полуострова в эпоху предмэотических поднятий было закончено образование всех основных складчатых структур. Об этом свидетельствует несогласное налегание мэотиса на сарматские и среднемиоценовые породы, участвующие в строении складок (рис. 51). Складки существовали уже в эпоху среднего сармата, на что указывает отмеченное выше распределение винкуляриевых рифов по периферии антиклиналей в восточной части Керченского полуострова и исчезновение их в сторону мульд. Рост складок происходил постепенно, и перед мэотической трангрессией они были уже вполне сформированы. Выше уже было отмечено, что, как установил Г. А. Лычагин, рост складок Керченского полуострова, начиная с среднего миоцена, сопровождался интенсивной деятельностью грязевых сопок, причем накопление сопочной грязи происходило в отдельных глубоких, но небольших прогибах, осложняющих строение многих антиклиналей полуострова. В этих вдавленных синклинальных прогибах морские отложения среднего миоцена и сармата чередуются с накоплениями продуктов извержения грязевых сопок [50].

НОВЕЙШИЙ ПЕРИОД ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ КРЫМА, СВЯЗАННЫЙ С РАЗВИТИЕМ ЕГО РЕЛЬЕФА И СОВРЕМЕННЫХ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Развитие рельефа Крыма в конце миоцена

После отступления сарматского моря центральная часть Крымских гор уже не покрывалась морскими водами. В это время и даже несколько ранее, с среднего олигоцена, началось формирование рельефа, остатки которого в горах сохранились до наших дней.

Крымские горы представляют собой высоко поднятые массивы — нагорья, обладающие довольно плоской, несколько расчлененной поверхностью, постепенно снижающейся к северу. Только у южного края нагорий располагаются более высокие вершины, поднятые над поверхностью плато на 300—400 м и вытянутые вдоль края нагорий. К числу этих более высоких

вершин относятся расчлененные на ряд гребней и возвышенности Ай-Петринское, Никитское нагорья, Бабуган, а также южный гребень с наибольшими вершинами Чатыр-Дага, Демерджи, Тирки и южная часть нагорья Караби (гора Карагатай). Обширные сниженные плато примыкают к ним с севера, все они вместе ограничены крутыми обрывами и ущельями разделяющих их речных долин, а также обрывами Южного берега.

В целом нагорья представляют реликт (остаток) древних плоских поверхностей, поднятых в результате новейших движений на современную высоту. Они образовались в совершенно других условиях относительно уровня моря и имеют сложную историю. Более высокие вершины, возвышаясь над поверхностью плато, имеют вид пологих возвышенностей, расчлененных неглубокими ложбинами.

Поверхность нижних плато более слабо расчленена эрозией на плоские, мягкой формы, холмы и широкие увалы. Глубокие молодые долины рек, врезаясь своими верховьями в Главную гряду, разделяют их на отдельные горные массивы (Караби, Чатыр-Даг, Бабуган, Никитское и Ай-Петринское нагорья и другие). Верховья некоторых рек своим молодым врезом образуют среди них глубокие каньонообразные ущелья.

Рассматривая характер слаженного рельефа нижних плато, очень слабо расчлененных эрозией и снивелированных до общего уровня, постепенно снижающегося к северу, можно считать вероятным, что поверхность этих плато продолжается на север в виде поверхности основания сарматских или среднемиоценовых отложений Предгорной гряды, хотя они разобщены сейчас размывом. Такое предположение было подтверждено опубликованным нами с Н. И. Николаевым геоморфологическим профилем (рис. 52), который показывает, что эти поверхности действительно продолжают одна другую.

В пользу предположения, что нижнее плато выработано абразией именно сарматского моря, свидетельствуют также выводы из геологической истории Крыма. Сарматская трансгрессия была последней крупной трансгрессией, во время которой море могло покрыть часть Крымских гор. Последующие мэотическая и понтическая трансгрессии распространялись только в предгорьях, среднемиоценовая имела более ограниченное распространение, чем сарматская. Что же касается эоценовой, то поверхность ее абразии не сохранилась и не могла сохраниться в пределах горной части Крыма до наших дней. Она имеет, как и эоценовые отложения в Предгорных грядах, довольно крутой наклон к северу. Если мысленно продолжить подошву эоценовых отложений к югу, то поверхность их основания выйдет в воздух значительно выше любых вершин Крымских гор.

Таким образом, по времени выравнивания эти плато имеют скорее всего верхнемиоценовый (сарматский) возраст. Более

древний возраст имеет, очевидно, рельеф более высоких вершин Главной гряды, расположенных к югу от плато. Группа этих возвышенностей представляет останцы тех пологих возвышенностей, которые не были захвачены и покрыты сарматским морем и образовали его берег. Несомненно, что возраст разделяющих эти вершины плоских древних эрозионных ложбин, да и время выработки рельефа самих вершин является более древним, чем сармат. Их формирование началось тогда, когда они вышли из-под уровня моря, скорее всего в эпоху крупных поднятий нижнего миоцена. Продолжал вырабатываться этот рельеф в течение всего среднего миоцена и до конца эпохи развития сарматской трансгрессии, когда он приобрел уже весьма зрелые формы.

После того как сарматское море отступило, оставленные им рыхлые отложения начали быстро смываться с поверхности выработанных морем плато. Поверхность известковых плато стала размываться реками, которые, врезаясь, делили их на отдельные части.

В это же время, вероятно, сразу после обнажения поверхности плато из-под сарматских осадков начались процессы образования карста. В настоящее время всхолмленная поверхность известняковых вершин горного Крыма изрыта многочисленными карстовыми воронками. Процессы растворения и выщелачивания известняков из-за их относительной чистоты протекают довольно

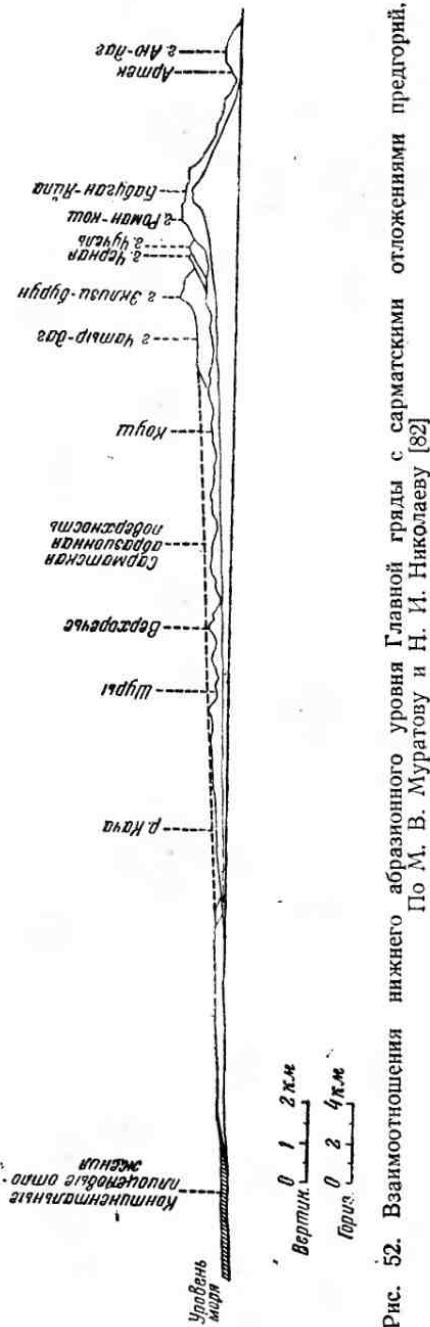


Рис. 52. Взаимоотношения нижнего абрэзионного уровня Главной гряды с сарматскими отложениями предгорий.
По М. В. Муратову и Н. И. Николаеву [82]

интенсивно и сильно продвинулись благодаря длительности здесь этого процесса. Обычно трещины, возникшие при тектонических явлениях, и плоскости напластования в известняках служат путями, по которым проникают поверхностные воды. Проникая в толщу известняков, воды растворяют их, расширяют трещины, образуют целую систему подземных каналов, галерей и пещер, по которым текут подземные потоки и целые реки. С поверхности трещины в результате выщелачивания известняков расширяются и превращаются в обширные карстовые воронки, в дне которых образуются отвесные или наклонные каналы — колодцы и поноры; по ним воды уходят в глубь массива. Протекая по системе подземных потоков и пещер, воды не только растворяют, но и отлагают углекислый кальций, заполняя им трещины, образуя налеты на стенах и потолках пещер, а в некоторых случаях вызывая образование сталактитов и сталагмитов.

Поверхность известняковых плато местами почти сплошь покрыта карстовыми воронками. Некоторые воронки сливаются между собой, превращаясь в так называемые поля. Известняки сверху испещрены каррами, а в понижениях и воронках иногда покрыты красноземами, образовавшимися в результате растворения известняков. Все эти карстовые явления чрезвычайно типичны для известняковых массивов Крыма. Следует иметь в виду, что такое широкое их развитие связано с большой длительностью карстового процесса, который, как видно, идет здесь с конца миоцена до наших дней.

История Крыма в мэотисе, понте и среднем плиоцене

В мэотический век новая трансгрессия охватила весь равнинный Крым. После краткого перерыва морем была затоплена и большая часть Тарханкутского вала. В его западной части, которая не погрузилась под уровень моря, мэотическое море образовало, согласно данным Г. А. Лычагина, глубокий залив в эрозионной долине, промытой во время поднятий. Вместе с тем снова началось опускание геоантклинали горного Крыма, которое прежде всего проявилось на его восточной окраине, по периферии Керченского полуострова. Опускание развивалось медленно, и сопровождающая его трансгрессия моря постепенно захватывала все большую площадь. В середине мэотического времени опускание привело к распространению трансгрессии на северный край Крымской геоантклинали. Горная часть Крыма снова превратилась в остров. Последний имел значительно более обширные размеры, чем в сарматское время, так как мэотическое море не проникало далее предгорий (см. рис. 33).

На Керченском полуострове в синклиналях сарматское море без перерыва сменилось мэотическим, и так же сменяются отложения. Но в антиклинальных зонах море трансгрессировало, и

мэотические осадки с размывом перекрывают крылья складчатых структур, сложенных сарматом и средним миоценом. Многие антиклинали в течение мэотического века поднимались и были островами, окруженными кольцом мшанковых рифов наподобие современных атолов (рис. 53).

В конце мэотиса опускание довольно быстро сменилось поднятиями предпонтического времени, которые сказались в подъеме не только северного края геоантеклиниали, но и ее восточного окончания. В связи с ними антиклинали Керченского

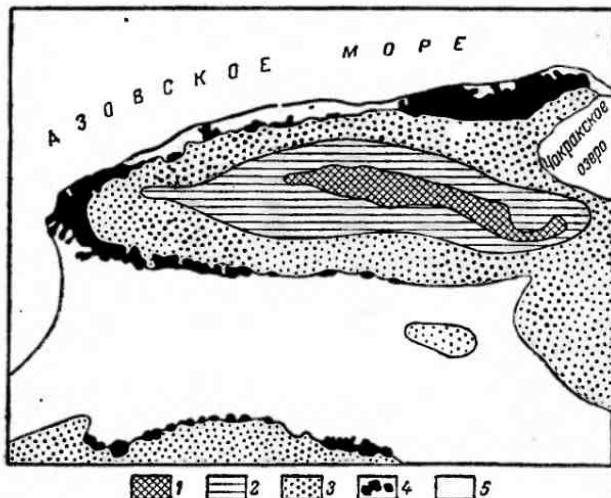


Рис. 53. Схема расположения мэотических рифов вокруг Карапарской антиклинали на Керченском полуострове.
По А. Д. Архангельскому, А. А. Блохину, В. В. Мендеру, С. С. Осипову, М. И. Соколову и К. Р. Чепникову [7]
1 — майкопская серия; 2 — средний миоцен; 3 — сармат; 4 — гряда мэотических рифов; 5 — плиоценовые отложения Керченской синклинали

полуострова были приподняты выше уровня моря и лишь в глубоких синклиналях продолжалось непрерывное накопление морских осадков от мэотиса к понту (см. рис. 51). Вновь поднят был и Тарханкутский вал, в западной части которого снова стали образовываться эрозионные долины.

Все же поднятия перед понтом вряд ли были значительными. Опускания следующего этапа, с которыми связано формирование понтических отложений, были также сравнительно небольшими. Многие антиклинали на Керченском полуострове даже не погрузились под уровень моря. Понтические слои трансгрессивно перекрывают только их крылья. Как показывает распределение фаций понтических отложений, более значительно это опускание сказалось в северной и юго-восточной частях Кер-

ченского полуострова, т. е. по крыльям восточного погружения геоантиклинали горного Крыма (см. рис. 33, Г).

В пределах северного крыла горной части Крыма опускание проявилось слабо. Понтическая трансгрессия проникла здесь только на северную окраину современной Внешней гряды, где понтические осадки с размывом ложатся на мэотические. Тарханкутский вал вновь в значительной степени по периферии покрылся морем, а в западной части море снова в виде залива вошло в долину, в которой, как это установил Г. А. Лычагин, понтические слои лежат гипсометрически ниже мэотических и прислонены к ним.

Наметившаяся в горном Крыму во время верхнесарматских поднятий речная сеть в мэотисе и понте, вероятно, продолжала слабо разрабатываться. Но вообще Таврический остров в это время по рельефу совершенно не был похож на современный горный Крым. Кряж, протягивавшийся вдоль южного побережья острова, представлял собой низкую холмистую гряду округлых известняковых вершин, которая сменялась к северу плоской слегка наклонной поверхностью предгорий, вдоль которых едва выделялись невысокие асимметричные возвышенности — зачатки будущих куэстовых гряд; их пологие длинные северные склоны омывались водами мэотического и понтического морей.

В конце понта началась новая эпоха поднятий, вследствие которых море отступало из области Тарханкутского вала и из Альминской впадины. В пределах последней накопление морских понтических отложений сменилось формированием таврских пролювиальных отложений,ключающих горизонты почв-красноземов. На Тарханкутском валу происходило образование красноцветного элювия известняков и красноземов (Н. Н. Дзенс-Литовская [25, 79]). Только в Индольской и Присивашской впадинах продолжали накапливаться морские понтические глины, сменяющиеся без перерыва кверху киммерийскими отложениями.

В киммерийское время произошли кратковременные поднятия, которыми объясняется отсутствие нижнего (азовского) горизонта киммерийского яруса в северо-восточной и восточной частях Керченского полуострова, т. е. на продолжении осевой части Крымской геоантиклинали. Они сменились опусканиями, приведшими к трансгрессии киммерийских осадков по периферии мульд Керченского полуострова, которые они выполняют. В начале куяльницкого времени после краткого перерыва опускания вновь продолжались, вызвав трансгрессию куяльницких осадков по краям синклиналей Керченского полуострова.

В истории развития рельефа горного Крыма, после выработки плоских абразионных поверхностей сарматским морем, можно наметить два главнейших этапа.

С первым из них связано образование широких плоских ложбин, врезанных в древний миоценовый рельеф нагорий. Со

вторым этапом связано образование современной глубоко врезанной речной сети. Верховья рек, внедряясь в горную гряду, образуют в ней глубокие ущелья, иногда настоящие каньоны с обрывистыми склонами и узким дном. С этим же этапом связано и образование современных обрывов Крымских гор, в формировании которых немаловажную роль играли, конечно, процессы обрушения и оседания отдельных глыб и отторженцев, обусловленные их подмытием и, вероятно, сейсмическими толчками. Современная эрозионная сеть и обрывы секут более древние элементы рельефа независимо от их расположения, т. е. явно наложены на них. Сеть эта врезана значительно глубже древней, что является свидетельством тех поднятий, которые испытал горный Крым за время ее развития.

Второй этап развития рельефа в целом соответствует, по-видимому, верхнему плиоцену, четвертичному периоду. Что касается первого этапа, то он, несомненно, значительно древнее. По соотношению элементов древнего и современного рельефа, изображенному в виде схемы на рис. 54, древние ложбины более ранней генерации можно считать развившимися в течение нижнего и среднего плиоцена, а заложение их произошло, по-видимому, сразу после отступления сарматского моря, т. е. перед мэотисом. Подтверждением этому служат данные, указывающие на особенно интенсивные процессы формирования этой древней речной сети в начале плиоцена. Ложбины этого времени затем заполнились аллювиальным материалом.

Свидетелями плиоценового этапа развития рельефа на Южном берегу Крыма служат щебнистые массандровские накопления. Перед формированием массандровских отложений у южного края Крымских гор произошла выработка наклонных к югу эрозионных ложбин; затем от края этих гор отчленились огромные отторженцы, которые сместились вниз по глинистому склону в виде гигантских оползневых массивов. Отчленению их от материнского массива, конечно, способствовали длительно перед тем протекавшие процессы выветривания и тектоническая трещиноватость известняков. Возможно, что отрыв мог быть побужден сейсмическими толчками — землетрясениями, а скольжению по ложбинам способствовали ливни и отсутствие богатого растительного покрова. Далее водные потоки заполнили ложбины щебнистыми накоплениями.

Такие же ложбины образовались и на северном склоне. Отложения плиоценовых потоков сохранились здесь кое-где, например на горе Присяжной, между реками Качей и Бодраком. По этим ложбинам на предгорную равнину степного Крыма выносился мелкий материал таврских отложений, образовавших обширные конусы выноса, формирование которых прерывалось образованием почвенных горизонтов красноземов. Почвы-красноzemы, погребенные среди пролювиальных отложений, указывают на достаточно теплый переменно влажный климат времени об-

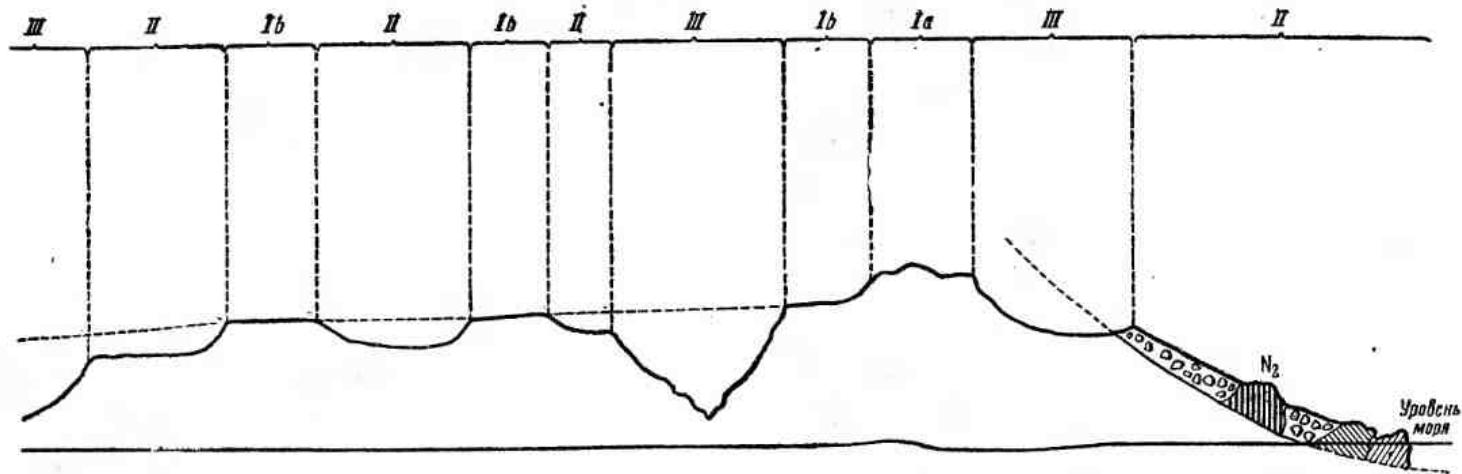


Рис. 54. Схема расположения массандровских отложений на Южном берегу Крыма и взаимоотношения их с элементами рельефа Главной гряды, имеющими различный возраст

Ia — реликты досарматского рельефа; *Ib* — поверхности, выработанные сарматской абразией; *II* — остатки древних долин более ранней генерации (нижнего и среднего плиоцена) и поверхности массандровских отложений, одновозрастные с ними; *III* — элементы новейшего рельефа, выработанного в конце плиоцена и в четвертичном периоде. N_2 — массандровские отложения

разования этих отложений. Красноземы, бедные гумусовыми веществами, характеризуют в настоящее время области жарких степей — африканских саванн и степей субтропического климата. Принимая во внимание географическую широту Крымского полуострова, можно предположить, что климат интересующей нас эпохи здесь не был вполне похож на климат саванн, а характеризовался более холодным и сухим зимним периодом, подобным климату мексиканских степей с колючими кустарниками. Во всяком случае это был климат, благоприятный для развития красноземов [79].

Эпохе формирования таврского горизонта и массандровских отложений в Крыму соответствовало время отложения киммерийских слоев на дне Черного моря и на Керченском полуострове. Климатические условия, благоприятные для образования краснозема, т. е. почв с повышенным содержанием окислов железа, способствовали и выносу железистых соединений в море и накоплению их в заливах и бухтах в виде значительного слоя бурого железняка.

В конце среднего плиоцена, в куяльницкое время, Крым в последний раз превратился в остров. Пролив, образовавшийся на месте Сиваша, отделил его согласно выводам А. Г. Эберзина [133] от материка Южной Украины. После этого в начале верхнего плиоцена вследствие поднятия он вновь превратился в полуостров. Накопление таврских глин прекратилось. Начала вырабатываться новая эрозионная сеть, связанная с началом последнего этапа развития рельефа.

Очень вероятно, что одновременно с началом поднятий в конце понтического века или, быть может, несколько ранее, в конце миоцена, в южном крыле антиклинальной структуры горного Крыма начался процесс погружения его под уровень Черного моря.

Весьма мелководный характер киммерийских осадков на дне Черного моря, к югу от Рыбачьего, Судака и Феодосии, в области континентального склона [8] указывает, что в эту эпоху здесь еще располагался шельф, прикрытый мелким морем. А севернее, в области современного шельфа, была, вероятно, еще суши. Таким образом, область теперешней материковой отмели в киммерийское время и тем более в конце понта составляла еще часть горного Крыма, где, возможно, выступали на поверхность древние породы ядра Крымского антиклинального сооружения. Их погружение под уровень моря началось только после времени конца понта.

Полностью можно согласиться с выводами А. Д. Архангельского по этому поводу. Он также считает, что абразия и опускания начались у берегов Крыма во второй половине плиоцена. Ссылаясь на только что упомянутые мелководные киммерийские отложения, он приходит к выводу, «что во вторую половину плиоцена часть Крымского горного массива, располагав-

шаяся в заливообразном изгибе континентального склона, между Ялтой и Карадагом, была уже абрadiрована, но составляла дно еще очень мелкого моря» [5]. В таком же приблизительно положении находилась она и до конца плиоцена. В начале четвертичного периода в чаудинское время в районе Феодосийского залива абразия проникла до современной береговой линии в районе мыса Чауда, где сохранились осадки чаудинской морской террасы. Здесь море достигло уже в начале четвертичного времени осевой части Крымского антиклинального сооружения.

Таким образом, очень вероятно, что до pontического века мегантиклиниорий горного Крыма был представлен полностью и обладал хорошо выраженным двумя крыльями — северным и южным. Возможно, что в его ядре, к югу от современных берегов Крыма, выступали на поверхность палеозойские породы и в том числе гранитные интрузии. В течение плиоцена и четвертичного периода южная половина мегантиклиниория погрузилась и была покрыта водами Черного моря. Этот процесс опускания южной части Крымских гор теснейшим образом связан с расширением глубокой котловины, занятой Черным морем. Процесс этот начался еще в миоцене, продолжался в плиоцене и в четвертичном периоде и продолжается, по-видимому, до настоящего времени (рис. 50, Г, Д. Е. Ж.).

История развития Черноморской впадины и объяснение причин ее образования описаны мною в специальной статье [81].

История Крыма в верхнем плиоцене и четвертичном периоде

Поднятия, начавшиеся в конце плиоцена, вызвали оживление эрозии в горном Крыму и вынос оттуда в предгорную равнину галечников и желтых алевролитов Золотого Поля и Николаевки. Площадь, занятая морем в Индольской впадине, сократилась. Только самая глубокая часть впадины на побережье Сиваша и в районе устья р. Индола была покрыта морем акчагыльского бассейна. Он покрывал также прогибы северо-западной части Керченского полуострова. Акчагыльский морской бассейн занимал, видимо, всю Индоло-Кубанскую впадину и отсюда соединялся с бассейном, занимавшим Каспийскую котловину. Однако в Черноморском бассейне нет осадков акчагыльского моря. Им соответствуют там осадки гурьского бассейна, содержащие совершенно другую, озерную по характеру фауну. Поэтому можно считать, что Керченский и Таманский полуострова, поднятые в верхнем плиоцене выше уровня моря, отделяли акчагыльское море на севере от гурьского озера, занимавшего место Черного моря.

Таким образом, со второй половины pontического века Крымская геоантиклиналь начала испытывать поднятие, про-

должавшееся, перемежаясь с кратковременным погружением киммерийского времени и начала куяльницкого, до конца плиоценена. В ослабленном виде поднятие проявлялось и в восточной оконечности геоантиклинали на Керченском и Таманском полуостровах.

Поднятия захватили Тарханкутский вал, а также Альминскую впадину и Симферопольскую седловину. Только в Индолской впадине и на востоке Присивашской в понте, среднем и верхнем плиоцене продолжались опускания и накопление толщи морских осадков, которые шли здесь непрерывно, видимо, с палеогена. В пределах осевой части мегантиклиниория горного Крыма эти поднятия были, вероятно, очень значительными.

Область наибольших горных возвышенностей в среднем и верхнем плиоцене испытывала энергичную эрозию. Большая мощность красно-бурых глин во впадинах и наличие в них трубобломочных прослоев указывают на весьма интенсивный снос материала из горного Крыма.

На Керченском полуострове поднятие не было большим по амплитуде, но привело к выходу в конце плиоцена из-под уровня моря всей его территории, кроме прогибов на северо-западе.

В течение четвертичного периода центральная часть мегантиклиниория горного Крыма продолжала подниматься с большой интенсивностью. На это указывает анализ современного рельефа горного Крыма. Глубокая молодая эрозионная сеть здесь временно в древние плоские поверхности крымских нагорий, являющиеся останцами древнего рельефа. Резкая расчлененность современного рельефа, крутые эрозионные обрывы и глубокие ущелья верховьев многих горных долин (Салгира, Альмы, Качи, Бельбека, Карасу, Учансу, Дерекойки и других) обусловлены молодостью врезания речной сети.

Современная эрозионная сеть возникла, несомненно, на фоне новейших поднятий горной страны. Образовались глубокие речные долины, высокие вершины, обрывистые гребни, характерные предгорные куэстовые гряды. Поднятие это имело в целом сводовый характер, но шло несколько несимметрично: более сильно в полосе гор, прилегающей к Южному берегу, и более слабо — в северных предгорьях.

Суммарный итог поднятия Главной гряды с конца сарматского времени до наших дней составляет примерно 1000 м. Эта величина, на которую в настоящее время поднята над уровнем моря, абразионная поверхность нагорий, выработанная сарматским морем, т. е. образовавшаяся примерно 10—12 млн. лет тому назад. Какая доля этого поднятия приходится на конец миоцена и плиоцен и какая на четвертичный период, оценить пока невозможно. Судя по тому, что интенсивные новейшие поднятия, вызвавшие образование современной речной сети, начались в конце плиоцена и затем продолжались в четвертичном периоде, можно полагать, что значительная доля суммарной

величины поднятий горного Крыма приходится на последние 2–3 млн. лет.

Одновременно с развитием современного глубоко расчлененного рельефа Крыма, происходившего на фоне общего сводового поднятия его горной части, возникла террасированность этого рельефа — образовалась система описанных выше речных делювиально-пролювиальных террасовых уровней в речных долинах. Сходные системы террас наблюдаются в долинах рек Кавказа и, хотя и более низкие, но сходные по строению, террасы в долинах рек, впадающих в Черное море с севера (Днепр, Буг, Днестр, Дон и др.). Сходство террас обусловлено, вероятно, одинаковыми причинами возникновения террасовых уровней в бассейне Черного моря. Все поверхности речных террас в Крыму сливаются с поверхностями морских (и озерных) террас Черноморского бассейна. Образование их связано с эпохами высокого положения уровня бассейна (трансгрессиями). Наборот, уступы и размыты террас, врезание речных долин связано с эпохами регрессий Черноморского бассейна. То же соотношение террас наблюдается и в речных долинах Кавказа.

Рассматривая морфологию эрозионных ложбин, заполненных отложениями четвертого (древнеевксинского) и третьего (карангатского) уровней в районе Судака (см. рис. 37), легко видеть, что эти ложбины были относительно неглубоко врезаны и имели при этом широкое и плоское дно. Следовательно, образование их происходило сходным путем. Сначала в результате изменения базиса эрозии, т. е. относительного опускания уровня моря в конце нижнечетвертичного времени, образовалась ложбина четвертого уровня. Плоское дно и значительная ширина ложбины, по-видимому, указывают на то, что она в основном вырабатывалась боковой эрозией. Глубинная эрозия, достигнув некоторого уровня, быстро прекратилась и огромная роль принадлежала боковой эрозии. Затем на фоне повышения базиса эрозии, т. е. трансгрессии древнеевксинского моря, происходило накопление делювиально-пролювиальных суглинков, галечников и других осадков, заполняющих древнюю ложбину.

Новое резкое понижение уровня моря перед карангатской трансгрессией привело к выработке второй, плоской и широкой ложбины, которая при последующей карангатской трансгрессии тоже заполнилась континентальными отложениями.

Форма и характер ложбин говорит в пользу быстрого и однократного изменения уровня моря, а не в пользу поднятий горного Крыма, которое должно было сопровождаться постепенным врезанием речной сети. Поэтому мне представляется, что общей причиной формирования террасовых уровней в речных долинах Крыма является изменение уровня Черноморского бассейна, а не поднятия земной коры в горном Крыму. Черноморский бассейн до конца среднечетвертичного времени (до карангатского времени) являлся опреснен-

ным озером, имевшим временами сток в Средиземное море. Уровень его мог быть выше уровня океана, но находился в зависимости от него, так как бассейн являлся проточным озером. Колебания уровня этого озера были связаны не только с изменением уровня мирового океана, но и с оледенением севера Русской равнины и теми изменениями в количестве воды, которая поступала в водоем с севера. В узунларское, а по настоящему в карангатское время [4, 8] впервые после верхнего миоцена (мэотиса) в Черноморский водоем вошли воды Средиземного моря. Обе эти трансгрессии, вероятно, являются следствием общего повышения уровня мирового океана. С этого времени основной, а может быть, и единственной причиной изменений уровня Черного моря являлись колебания уровня мирового океана.

Все вышеизложенное позволяет сделать вывод, что развитие рельефа и формирование отложений в четвертичном периоде в горном Крыму происходило на фоне двух процессов. С одной стороны, шло медленное сводовое орогеническое поднятие горного Крыма, о котором свидетельствуют геоморфологические данные. Наряду с этим террасированность рельефа и речных долин и детали морфологии эрозионной сети связаны не с этим подъемом, а с колебаниями уровня Черноморского бассейна, вызванными оледенениями и изменениями уровня мирового океана.

Поднятие Крымского мегантиклинория в неогене и в четвертичном периоде сопровождалось прогибанием к северу от него двух впадин — Альминской и Индолльской, которые заполнялись в это время осадками. Однако в первой из них мощность этих отложений невелика — около 200 м, а во второй, в Индолльской, — превышает 500 м.

Индолльская впадина, развившаяся одновременно с поднятием восточного Крыма и Керченского полуострова и на востоке сливающаяся с Кубанской впадиной, образовавшейся перед Западным Кавказом и Таманью, является типичным глубоким неогеновым краевым прогибом, связанным своим развитием и происхождением с поднятием соседних больших антиклинальных сооружений.

Альминская впадина, слабо прогнутая в неогене, не имеет черт строения, свойственных краевым прогибам, и скорее относится к числу платформенных структур равнинного Крыма направле с Тарханкутским валом и Присивашской впадиной.

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ИСТОРИИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА КРЫМА

Данные по геологической истории Крымского полуострова позволяют подойти к разрешению сложного вопроса об основных условиях формирования современного растительного и животного мира.

Наиболее характерной особенностью растительного мира горного Крыма является, как известно, присутствие на южном склоне Крымских гор ряда типичных средиземноморских видов, наличие многих видов, общих с видами Малой Азии, Кавказа и Балканского полуострова, и существование, хотя и не в очень большом количестве, эндемичных форм. Наиболее типичными средиземноморскими видами являются древовидный можжевельник (*Juniperus excelsa*), крымская сосна (*Pinus pallasiana*), сосна Станкевича (*Pinus stankewiczi*), пушистый дуб (*Querus pubescens*), кевовое дерево, или дикая фисташка (*Pistacia mutica*), земляничное дерево (*Arbutus andrachne*), тисс (*Taxus baccata*), европейский бук (*Fagus silvatica*), колючая иглица (*Periscus aculeatus*), ладанник (*Cistus tauricus*) и многие другие.

Растительность южного склона Крымских гор преимущественно лесная и сохранилась поныне в виде участков когда-то значительно более обширных лесов. В нижней части южных склонов, у моря, в прошлом господствовали и сохранились доныне леса из древовидного можжевельника, фисташника (кеового дерева), местами с зарослями земляничного дерева, а в двух местах (у Судака и мыса Айя) с реликтовой судакской сосной (*Pinus stankewiczi*) [121]. Выше, в предгорьях, располагается поле лесов из крымской сосны и, наконец, еще выше — пояс буковых лесов, в состав которых входит как европейский бук (*Fagus silvatica*), так и кавказский (*F. orientalis*). Буковые леса охватывают не только южные, но и северные склоны Крымских гор. Следует отметить, что в составе лесов северного склона Крымских гор присутствуют также, хотя и в очень ограниченном количестве, реликты boreального климата: таковы береза, изредка встречающаяся здесь, и стелющийся можжевельник.

Флора Крыма отличается относительным богатством видов, но вместе с тем здесь отсутствуют многие широко распространенные растения, такие, как ель, обыкновенный и татарский клены, черемуха, серая ольха, вереск и многие другие. С. С. Станков, отмечая эту дефектность флоры Крыма, считает, что она указывает на самостоятельное развитие и островной характер флоры Крыма по пройсхождению [115].

В фауне Крыма также отчетливо выражена дефектность. Из млекопитающих отсутствуют горные козлы, медведи, серны, дикие кошки, кроты, белки¹, норки, сони. Из 500 видов птиц, широко распространенных в Европе, в Крыму известно только 285; отсутствуют многие широко распространенные амфибии и рептилии, а также насекомые. Правда, по данным В. И. Цалкина, в четвертичное время в Крыму водились бобр, сайга, кабан,

¹ Белка, населяющая сейчас леса Крыма, привезена перед Великой Отечественной войной с Алтая.

кулан, истребленные затем человеком. Однако все перечисленные виды, конечно, не могли быть уничтожены человеком, и отсутствие их связано с общими историческими причинами, влиявшими на развитие фауны Крыма, и придает ей черты островной фауны.

В фауне Крыма много средиземноморских видов, таковыми являются подковонос, грифы, геккон, желтопуз, полоз леопардовый, цикады, богомолы, эмпуза, эмбия, сколопендра, скорпионы, фаланга, жужалица, скарабеи и др., много эндемичных подвидов (олени, косули, барсук, горная лисица, каменная куница, ящерица и др.) и отдельных видов (лесная мышь и др.). Среди наземных моллюсков, по данным И. И. Пузанова, им подсчитано до 34% эндемиков.

Первые исследователи растительного и животного мира Крыма пытались найти объяснение их особенностей в миграции растений и животных и намечали различные пути этой миграции. Так, известные зоологи К. Ф. Кесслер и А. М. Никольский считали, что фауна горного Крыма имеет в основном кавказское происхождение. Тот же взгляд в отношении фауны и флоры был высказан Ф. Кеппеном. Позднее А. М. Никольский учтивал наряду с кавказскими типами и балканские элементы в фауне Крыма. В. Н. Агеенко считал, что растительность Крыма имеет главным образом балканское происхождение. К близкому выводу о происхождении фауны Крыма пришел А. П. Семенов-Тян-Шанский [103], который считал ее балкано-малоазиатской по происхождению.

Большое влияние на исследователей, изучавших происхождение фауны и флоры Крыма, оказали представления о недавнем, в геологическом смысле, образовании Черного моря.

На рубеже XIX и XX вв. благодаря работам Ф. Тула, Е. Инглиша, Ф. Фреха, М. Неймайера, Н. И. Андрусова, Э. Зюссса и других исследователей сделалась известной в общих чертах геологическая история Эгейского архипелага, побережья Мраморного моря и проливов. Н. И. Андрусов установил, что Черное море стало соленым морским бассейном только в середине четвертичного периода, а до этого было озером, заселенным фауной каспийского типа. Стали считать, что на месте Черного моря до конца третичного и начала четвертичного времени была суши, которая была расколота сбросами и по ним опущена, вследствие чего и образовалась впадина Черного моря. Вместе с тем горный Крым стали рассматривать как остаток, обломок этой суши, которая непосредственно протягивалась от берегов Крыма до побережья Анатолии. Эти представления нашли широкое признание и разделялись многими геологами.

Исследователи животного и растительного мира стали рассматривать их происхождение как результат длительного развития их на месте, но в условиях тесных сухопутных связей Кры-

ма с соседними областями. В первую очередь оказывало влияние сообщение с Малой Азией и Балканским полуостровом через гипотетическую сушу — «понтиду», занимавшую место Черного моря. Впервые этого рода представления были высказаны И. И. Пузановым [93, 94] на основе изучения фауны наземных моллюсков Крыма, для которой он выяснил большое сходство с фауной Малой Азии и Закавказья. В отношении флоры тот же взгляд развивал во многих своих работах Е. В. Вульф [17]. Он считал, что формирование флоры Крыма происходило на окраине обширного материка, занимавшего место Черного моря до начала четвертичного периода. Эту же точку зрения развивал В. Б. Малеев [58], а затем С. С. Станков [115], которые считали, что можжевельные леса Южного берега являются остатками растительности, покрывавшей «понтическую сушу».

На основе широкого анализа фауны Крыма И. И. Пузанов [94] позднее выделил в составе этой фауны ряд генетически различных групп, придавая главнейшую роль среди них также реликтам «понтической фауны», сохранившимся наряду с более поздними элементами. Таких же воззрений на происхождение фауны и флоры держатся Н. А. Бобринский и Л. С. Берг.

Как это видно, идея о недавно погрузившейся на дно Черного моря «понтиде» являлась господствующей как среди зоологов, так и ботаников, занимавшихся вопросами происхождения животного и растительного мира Крыма.

Можно указать только на работу И. Г. Пидопличко [88], который подверг справедливой критике гипотезу «понтиды», указав, что зоogeографические и палеонтологические данные противоречат ей. Он указывает на древнее разобщение Крыма и Кавказа и считает, что Черное море существовало в неогене. Фауну Крыма И. Г. Пидопличко [88] рассматривает как развивающуюся автохтонным путем, считая, что корни ее уходят в глубь неогена. Обединение фауны он связывает с полуостровной изоляцией Крыма, засушливостью отдельных районов и, главное, с влиянием человека, истребившего целый ряд видов.

Имеющиеся в настоящее время геологические данные о тектонической структуре Крымских гор и об истории геологического развития Крыма и областей, окружающих Черное море, заставляют отказаться от гипотезы недавнего образования Черного моря, иначе говоря, от представлений о существовании понтической суши вплоть до начала четвертичного периода.

Наоборот, все имеющиеся материалы по геологической истории Крыма и окружающих его областей заставляют признать длительное существование Крымских гор как небольшого Таврического острова, возвышавшегося над уровнем Черноморско-Каспийского бассейна непрерывно, начиная с нижнего миоцена, и периодически сообщавшегося сушей со степями материковой части Украины и, по-видимому, реже с севером Балканского полуострова (Добруджей).

Флора и фауна Крыма развивались в условиях этого острова, который только временами сообщался с соседними областями. Поэтому она и носит черты островного характера, что было отмечено многими исследователями. Этот характер выражается в дефектности флоры и фауны, т. е. в отсутствии многих широко распространенных видов и родов и в то же время в наличии большого числа эндемичных форм.

При выяснении происхождения флоры и фауны Крыма необходимо учитывать географические особенности рельефа Таврического острова на протяжении его истории и резкие изменения климата, которые происходили в плиоцене и в четвертичном периоде.

Как уже указывалось, в начале и в середине плиоцена Крым находился в поясе тропического климата типа современных африканских саванн. Судя по наличию в плиоценовых отложениях Крыма почв-красноземов, образующихся в подобного рода переменно-влажном климате современных тропических областей, можно предположить, что это был климат, отличавшийся чередованием сухого и влажного (ливневого) периода в году. Здесь возникли почвы, обогащенные в верхних слоях гидратами полуторных окислов, особенно железа, но лишенные гумусового покрова и лишь слегка пропитанные органическими веществами. Современные саванны представляют собой степи, перемежающиеся с небольшими лесами из деревьев, сбрасывающих листву в сухое время года.

В периоды ливней, когда выпадает основная масса годовых осадков, саванна покрывается густой и высокой травой, листвой одеваются деревья и кустарники.

К концу среднего или в верхнем плиоцене, как это показали недавно В. А. Гроссгейм и П. А. Мchedлишвили [23] на основе изучения среднеплиоценовой флоры р. Лабы, климат на Северном Кавказе стал более прохладным. То же можно предположить и для Крыма, в пределах которого в верхнеплиоценовых слоях распространены желтые глины и алевриты вместо красных, развитых в среднем плиоцене.

К середине четвертичного периода климат стал еще более холодным, вплоть до резкого похолодания в области равнинного Крыма и северных предгорий.

По некоторым речным долинам Южного берега наряду с террасовыми речными накоплениями сохранились упомянутые выше своеобразные мощные конусы выноса, состоящие из мелкого щебнистого материала. Образование их связано со сносом щебня мощными водными потоками с гор по эрозионным ложбинам. Геоморфологические соотношения показывают, что конусы выноса (достигающие в отдельных случаях длины в несколько километров) вложены в эрозионную ложбину, соответствующую четвертой террасе, т. е. моложе последней. С другой стороны, отложения третьей террасы долин некоторых ручьев прислонены

к ним и, таким образом, конусы выноса немного древнее, чем третья терраса.

Образование этих конусов связано, вероятно, с мощными водными потоками эпохи оледенения. Никаких прямых признаков оледенения Крымских гор в виде ледниковых форм или морен пока неизвестно. Однако среднечетвертичная фауна Крыма, известная частично по стоянкам древнего палеолитического человека, включает ряд холдоустойчивых форм [22] и таких представителей тундры, как песец, северный олень, рысь, северная куропатка, и, таким образом, указывает на резкое похолодание в Крыму в середине четвертичного периода. На то же указывают и данные изучения четвертичной флоры [58].

Изучение остатков углей из костищ на месте стоянок палеолитического человека среднечетвертичного времени (как например, стоянок Сюрень 1, Шайтан-Коба, Киник-Коба и другие, в которых палеолитическая культура относится к мустье и ориныяку) позволяет считать, что растительность северного склона Крымских гор в середине четвертичного периода характеризовала условия значительного похолодания. Согласно выводам В. П. Малеева [58] в северных предгорьях тогда господствовали бересковые лесостепи. Растительные остатки, найденные в стоянках с более поздними палеолитическими культурами (азиль-тарденуаз) верхнечетвертичного времени, указывают на потепление климата.

Все это дает основание предполагать, что в это время, т. е. в эпоху максимального оледенения на Русской равнине, в горном Крыму похолодание было еще более резким, чем в предгорьях Кавказа. Области плоских крымских нагорий являлись, конечно, благоприятными для образования на них более или менее мощных накоплений снега и фирнового льда, или даже ледников ограниченных размеров.

На признаки оледенения в Крыму указывал уже А. И. Дзенс-Литовский [26]. В условиях известняковых плато непосредственные следы оледенения могли быть затем быстро уничтожены, но отрицать вероятность оледенения Крымских гор сейчас вряд ли есть основание.

Интенсивное ставание этих льдов и снежников в начале последней межледниковой эпохи и привело к образованию описанных конусов выноса, которые, таким образом, можно рассматривать как своеобразные флювиогляциальные накопления. По возрасту они соответствуют концу максимального оледенения, а близкие к ним по возрасту отложения третьей террасы, как и карангатские морские, отвечают началу последней (днепровско-валдайской) межледниковой эпохи.

В эпоху максимального оледенения Крымские горы были уже значительно приподняты и, несмотря на местное оледенение, могли защищать обращенные к югу склоны Южного берега от воздействия холодного воздуха. Иначе говоря, мест-

ный климат Южного берега, как и в наше время, мог быть значительно более теплым, чем климат северных склонов Крымских гор и степей. Здесь, несомненно, и создались местные климатические условия, благоприятствовавшие сохранению части средиземноморской флоры и фауны, населявшей Крым до эпохи похолодания. Ввиду смещения полярного климата на Русской равнине к югу и учитывая возможность наличия небольших ледников на самой поверхности Крымского нагорья, можно, однако, предположить, что в целом климат Южного берега этой эпохи был холоднее современного. Особенное различие выражалось, вероятно, в более суровых зимах. Все же типичные средиземноморские виды растений (земляничное дерево, тисс, дикая фисташка, древовидный можжевельник и др.) и многие виды животных, являющиеся реликтами доледникового времени, нашли здесь благоприятные условия для того, чтобы пережить суровые климатические условия ледниковой эпохи.

Начиная с середины четвертичного периода Крым был густо заселен человеком каменного века, о чем свидетельствуют многочисленные как открытые, так и пещерные стоянки. Вероятно, оледенение Русской равнины в значительной степени оттеснило человека к югу, в область с менее суровым климатом, какой и являлся Крымский полуостров. Поражает отсутствие пока остатков древнего человека (среднего палеолита) на Южном берегу Крыма, на что обратил внимание С. А. Ковалевский. По-видимому, это объясняется относительно быстрым продвижением абраузии берегов Крыма, которая уничтожила береговые площадки, наиболее удобные для поселений, и вместе с ними уничтожила и следы тех поселений, которые на них, вероятно, были. Вместе с тем известную роль могли играть здесь и быстро идущие денудационные процессы и, в частности, образование глубоких речных долин и оползней.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ КРЫМА

Наиболее важными полезными ископаемыми на территории Крыма являются железные руды Керченского полуострова и соли озер степного Крыма. Очень богат также Крым различными видами минеральных строительных материалов, многие из которых вывозятся далеко за его пределы. В небольшом количестве известна нефть, горючие газы и ископаемый уголь. Другие виды полезных ископаемых, как например, руды цветных и драгоценных металлов или различные неметаллические ископаемые (асбест, фосфориты и др.), в Крыму практически отсутствуют.

Крымский полуостров отличается очень благоприятными транспортными условиями. Он со всех сторон окружен морем, на побережье расположены хорошо оборудованные порты. Важнейшие населенные пункты Крыма связаны железной дорогой

с другими центрами нашей страны. Весь Крым покрыт довольно густой сетью шоссейных дорог. Эти условия делают очень удобной эксплуатацию его природных богатств. Месторождения даже сравнительно распространенных полезных ископаемых, как большинство строительных материалов, становятся интересными в практическом отношении, а такие ископаемые, как соль и железные руды, приобретают безусловно общесоюзное значение.

Железные руды

Железные руды на Керченском полуострове залегают в виде пласта мощностью до 8—10 м среди морских отложений киммерийского яруса среднего плиоцена. Они вместе с другими плиоценовыми отложениями заполняют отдельные плоские синклинали (мульды), в которых залегают очень спокойно. Руда представлена тремя разновидностями. По периферии мульд преобладают рыхлые коричневато-бурые руды, состоящие из оолитов и конкреций размером от нескольких миллиметров до нескольких сантиметров в поперечнике, залегающих в железисто-глинистой цементирующей массе. Оолиты и конкреции состоят из лимонита ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$) и гидрогётита ($3\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$). В центральных частях мульд преобладают более плотные руды, состоящие из более мелких оолитовых зерен такого же состава, гидросиликатов железа и сидерита, которые играют роль цемента. Эта руда имеет характерный зеленоватый оттенок и получила название «табачной». Кроме того, среди коричневой и табачной руды встречаются линзы или прослои рыхлой рассыпчатой так называемой «икряной» руды, состоящей из несцепментированных оолитовых зерен, в которых наблюдается повышенное содержание гидроокислов марганца [56, 57].

Руды содержат примесь глинистых частиц, фосфатов (вивианит), барита, а также крупные раковины морских моллюсков (*Dreissensia*, *Didacna*, *Paradacna*, *Valenciennesia* и др.).

Руды накопились на дне неглубоких заливов и проливов между островами морского бассейна киммерийского века. Соединения железа выносились водными потоками с окружающих берегов в условиях жаркого климата, когда процессы выветривания и почвообразования приводили к образованию красноцветных почв — красноземов¹.

Кроме перечисленных руд, в горном Крыму в нижнеюрских отложениях известны прослойки и конкреции глинистых сидеритов. Промышленного значения они не имеют из-за незначительного общего их содержания в породе, хотя сами по себе эти сидериты являются железной рудой. Химический состав их приведен в табл. 3 (в процентах).

¹ См. об этом также раздел «Геологическая история Крыма».

Руды других металлов, встречающиеся изредка в Крыму, имеют лишь минералогический интерес. Они присутствуют в виде отдельных вкрапленников или образуют налеты в изверженных породах Аю-Дага, Тотайкойского массива (у Симферополя) и других районов. Среди них можно указать цинковую обманку, малахит, греконокит (кадмневая обманка) и свинцовый блеск. Известны также находки отдельных валунов и прожилков в изверженных и осадочных породах, содержащих киноварь.

На базе керченских руд работает Камышбурунский железорудный комбинат, где ведется добыча и обогащение руд, вывозимых отсюда на металлургические предприятия.

Горючие ископаемые

Видами минерального топлива Крым обеспечен недостаточно. Наибольшие перспективы имеют нефть и связанные с ней горючие газы. Угольные ресурсы Крыма очень малы и не имеют особых перспектив для расширения.

Месторождения нефти на Керченском полуострове известны очень давно (с 70-х годов прошлого столетия) и эксплуатировались частными предпринимателями еще в дореволюционные годы. Однако детально изучены нефтяные месторождения только после революции, а настоящая разведка и эксплуатация их начата лишь после Великой Отечественной войны, в самые последние годы¹. Нефть залегает в олигоценовых (майкопских) и среднемиоценовых песках и песчаниках

¹ Эти работы проводят «Крымнефтегазразведка».

Таблица 3

	CO ₂	FeO	F ₂ O ₃	MnO	CaO	MgO	Нераствор. остаток	Органическое вещество	Сумма	Примечание
Сидерит с горы Шелудивой (Бахчисарайский район)	33,95	39,69	1,21	0,10	3,80	2,95	17,84	0,5	100,61	Данные получены в лаборатории Крымск. науч.-иссл. ин-та в 1930 г. В. Ратынским
Конкремции сидерита из окрестностей Алушты	28,98	46,32	—	0,01	0,06	0,03	24,60		100,00	Данные получены в лаборатории Крымск. пед. ин-та в 1943 г., З. Шмидт

Керченского полуострова, будучи приурочена к многим антиклинальным складкам. Добыча ее в очень небольшом количестве производится с дореволюционного времени на Мошкаревском (Чонгелекском) месторождении, близ берега Керченского пролива. Нефть залегает здесь на глубине свыше 500 м в осевой части антиклинали, в слоях среднего миоцена. При разведочных работах нефть встречена и в других антиклиналях Керченского полуострова; установлены признаки горючего газа на Тарханкутском валу.

Небольшие прослойки, включения и гнезда ископаемого угля среди среднеюрских отложений в горной части Крыма встречаются довольно часто. Однако промышленное месторождение известно только одно — Бешуйское. Оно расположено на северном склоне Главной гряды, в верховьях р. Качи. Среди среднеюрских песчаников и глинистых пород здесь известны пласти угля рабочей мощности. Угли содержат значительное количество золы и поэтому не являются высококачественными. Интересны в них включения особого смолистого угля «гагата», образовавшегося из стволов хвойных растений. Месторождение имеет небольшое, чисто местное значение. Разработка его производилась периодически в небольшом масштабе с помощью штолен и шахт.

Соли

Крымские соляные озера являются естественным источником для добычи разнообразных солей, среди которых основную роль играет хлористый натрий, поваренная соль. Основная добыча производится в Евпаторийских соляных озерах (Сакском и Сасык-Сивашском) и в озерах Перекопской группы, связанных с Сивашем. Добытая соль вывозится за пределы Крыма.

Для добывания соли озера делятся специальными плотинами на ряд бассейнов, в которых соляной раствор — рапа выпаривается под действием солнечного тепла и в результате концентрируется. Так как в морской воде и в растворе соляных озер, кроме хлористого натрия, содержатся гипс, $MgSO_4$, $MgCl_2$, K_2SO_4 , $MgBr_2$ и другие соли, которые необходимо отделить от поваренной, то концентрация рассола производится постепенно. Сначала рапа поступает в подготовительные бассейны, где из нее выпадает гипс, кристаллизующийся первым. Более концентрированный раствор, освобожденный от $CaSO_4$, перегоняется затем в другие бассейны — «садочные», где упаривается до тех пор, пока из него не выпадет почти весь хлористый натрий. Остаточный «маточный» рассол переводится после этого в особые бассейны, а осевшая поваренная соль сгребается в кучи, а затем поступает на размол или прямо грузится в вагоны. Маточный рассол при правильно организованном хозяйстве также может быть использован для получения калийной соли.

и хлористого магния. Некоторые соляные озера, кроме солей, богаты целебной грязью, широко используемой у Евпатории и в других местах для лечебных целей.

Строительные материалы и другие полезные ископаемые

Крымский полуостров очень богат разнообразными видами естественных строительных материалов и в этом отношении может явиться настоящей сырьевой базой для развития промышленности строительных материалов. Некоторые из видов имеют очень важное практическое значение и почти не встречаются в других частях Советского Союза.

Извещенные породы. Извещенные породы благодаря своей большой механической прочности являются ценным материалом для мощения дорог: в виде щебня для шоссе или брускатки для мостовых в городах. Большинство небольших интрузивных массивов и более крупных лакколитов более или менее широко эксплуатируется. Некоторые из них даже уже целиком разработаны. Особенно развита добыча у Симферополя и на Южном берегу Крыма. Здесь близ Фрунзе диорит добывался для изготовления лестничных ступеней и облицовочных плит.

Среди изверженных пород особо следует отметить трассы — кислые вулканические породы, слагающие часть главной вершины Карадага. Трассы использовались в размолотом виде в качестве добавки к цементу, чрезвычайно улучшая его свойства.

Гравий и песок прибрежных морских пляжей и кос используется в качестве балластного материала при строительстве шоссейных и железных дорог и для других целей. Пески Евпаторийского пляжа, в частности, шли на строительство ДнепроГЭСа.

Песчаники из таврической серии среднеюрских и других отложений служат повсеместно в качестве дешевого бутового строительного камня, из которого сооружены многие сельские здания в горном Крыму.

Глины. Нижнемеловые глины, отличающиеся тонкостью своего состава и большой пластичностью, являются превосходным материалом для изготовления строительного кирпича и кровельной черепицы. Они используются с этими целями во многих местах — у Феодосии, Старого Крыма, Балаклавы, Симферополя и т. д. Используются местами также и другие, третичные и четвертичные глины и суглинки.

Говоря о глинах, нельзя не упомянуть особую, очень пластичную светлую глину так называемый кил или кефекелит, залегающий в виде тонких прослоев среди верхнемеловых отложений в районе Бахчисарая и Симферополя. Кил обладает особой способностью адсорбирования жиров, благодаря чему с древних времен употреблялся в качестве мыла и как сукновальная глина для обезжиривания шерсти.

Известняки и мергели. Среди строительных материалов Крым наиболее богат различными карбонатными породами. Они очень разнообразны и возможности использования их тоже очень различны.

В качестве простого бутового камня пригодны почти все разновидности, обладающие достаточной механической прочностью, используются они повсеместно.

Для обжига на известь идут химически чистые известняки. Для этой цели во многих местах употребляются верхнеюрские и нуммулитовые эоценовые известняки, а также некоторые разности верхнетретичных — сарматские и мэотические на Керченском полуострове.

Верхнеюрские известняки, отличающиеся местами особой чистотой химического состава, используются, кроме того, в качестве флюса на металлургических заводах, для чего вывозятся за пределы Крыма.

Мраморизованные разности верхнеюрских известняков, обычно желтоватых или красноватых тонов, используются в качестве облицовочного материала. Они добывались и распиливались на плиты в ряде месторождений близ Балаклавы (Кадыковка) и Симферополя (Мраморное). Облицовочные мраморные плиты использованы во многих крупных сооружениях, в частности при строительстве Московского метро (станции Комсомольская, Библиотека имени Ленина, Охотный ряд и другие).

Верхнеюрские известняки, так же как и верхнемеловые мергели и известняки, могут, кроме того, явиться сырьем для производства цементов. Для изготовления наиболее широко применяемого строительством портландцемента необходима смесь известняков или мергелей и глин, которая изготавливается искусственно после измельчения, размола, этих пород. Химический состав этой смеси определяется довольно узкими рамками содержания CaCO_3 и глинистых соединений, и поэтому для цементного производства требуется близкое расположение месторождений глин и известняков высокого качества; кроме того, необходимо большое количество воды и топлива. Сочетание этих факторов определяет конкретные условия выбора места для организации цементного производства, причем топливо, конечно, может быть привозным, но должна быть обеспечена возможность его доставки, т. е. соответствующие пути сообщения.

Наилучшими цементными мергелями в Крыму являются верхнезоценовые в районе Бахчисарая. Однако все они пока не используются для этой цели. Только у Феодосии использовались палеоценовые мергели для производства гидравлической извести¹.

¹ Гидравлическая известь — один из самых дешевых и простых видов цемента, более низкого качества, чем портландцемент.

Совершенно особое значение имеют в Крыму известняки-ракушечники. Являясь очень пористыми, некоторые из разновидности легко подвергаются распиловке простой пилой. Благодаря этому их добыча очень удобна и из них легко получается прекрасный строительный материал в виде аккуратно выпиленных прямоугольных штучных камней. Особенno распространены такие известняки среди понтических отложений района Евпатории и мэотических пород Керченского полуострова. В обоих этих районах их добыча ведется очень широко на многих месторождениях при помощи специальных машин для распиловки камня. Отсюда они поступают на все стройки городов Крыма и вывозятся даже за его пределы. Используются как штучный камень, кроме того, известняки датского яруса (инкерманский и бодракский камень). Материал из них получается более прочный, удобный для изготовления различных архитектурных деталей и облицовок. Им облицованы многие здания в Симферополе и Севастополе, в том числе Панорама обороны Севастополя. В последние годы из них стали выпиливать блоки большого размера, из которых собираются стены домов.

Гипс. В Крыму известны два небольших месторождения гипса на Керченском полуострове. Оба они связаны с среднемиоценовыми отложениями.

В сарматских отложениях на Керченском полуострове имеются, кроме того, трепела, а также небольшое месторождение асфальтового известняка.

Минеральные краски

Сидеритовые конкреции и прослои, залегающие в различных глинистых толщах юрских и меловых отложений, обладают различными цветами — бурым, коричневым, темно-красным, ярко-красным, оранжевым, желтым, розовым и т. п. Они могут быть использованы для изготовления различных минеральных красок (умбра, мумия, охра и т. д.).

Минеральные воды

В Крыму давно были известны отдельные минеральные источники, однако по-настоящему начали выявляться ресурсы минеральных вод [1, 120] только в последние годы. Для всестороннего развития курортов в Крыму минеральные воды, конечно, могут сыграть исключительную роль.

Минеральные воды используются сейчас в нескольких районах. На окраине города Феодосии из отложений нижнего мела выходят слабо минерализованные воды, которые разливаются в бутылки и известны под названием «Крымского нарзана», а из мергелей верхнего мела близ горы Лысой у Феодосии скважиной получена еще до Октябрьской революции вода, которая поступает в продажу под названием «Феодосия».

Источник слабо минерализованной воды обнаружен в долине р. Качи близ Бахчисарая, где он связан с отложениями верхнего мела (так называемые «Пычки»). В районе Белогорска у с. Лечебного известны выходы ценных в бальнеологическом отношении, но ограниченных по количеству сульфатных вод. Они связаны с нижнемеловыми отложениями.

Наибольшее значение сейчас имеют в Крыму воды песков готеривского яруса (мазанской свиты), вскрытые скважинами в ряде мест равнинной части Крыма между Симферополем и Евпаторией. Вода из этих отложений поступает с глубины в несколько сотен метров, имеет температуру 20—35° и значительно минерализована. Минерализация увеличивается в сторону глубоких частей Альминской впадины к Евпатории. В районе курорта Саки одна из скважин получила эту воду с большим дебитом; там же организовано ее использование для ванн в лечебных целях и производится разлив в бутылки. Вода эта получила название «Крымского боржома», так как по составу напоминает известную воду «Боржоми», но слабее минерализована.

Несомненно большой бальнеологический интерес представляют сероводородные воды Керченского полуострова, которые пока не используются. До Великой Отечественной войны в районе Чокракского соленого озера существовал курорт, в котором для ванн употребляли сероводородные воды имеющегося здесь источника. Курорт этот полностью разрушен немецко-фашистскими оккупантами во время войны и пока не восстановлен. В окрестности Керчи имеются сероводородные источники с концентрацией сероводорода, более высокой, чем в Мацесте. Сероводородные воды связаны с песчаными отложениями среднего миоцена; источники расположены в местах выхода этих отложений в крыльях антиклиналей.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ПУТЕВОДИТЕЛЬ ДЛЯ ЭКСКУРСИИ ПО КРЫМУ

По Крыму можно сделать очень много различных экскурсий по горам и побережью, при которых геологические и геоморфологические наблюдения могут быть весьма интересны. Предусмотреть все возможные варианты маршрутов невозможно. Задача настоящего геологического путеводителя — облегчить геологические наблюдения по двум наиболее обычным маршрутам туристских путешествий, которыми чаще всего пользуются студенты, оканчивающие геологическую практику в Бахчисарайском районе. Один из этих маршрутов идет от Бахчисарайя по долине р. Бельбека и через Ай-Петринское нагорье Главной гряды на Южный берег в Ялту. Из Ялты обычно возвращаются через Алушту в Симферополь. Второй маршрут — поездка в Карадаг, в восточной части горного Крыма. Карадагская горная группа — одно из самых живописных и интересных в геологическом и минералогическом отношении мест горного Крыма.

Маршрут Бахчисарай — Ялта через Ай-Петринское нагорье

Из Бахчисарайя дорога идет сначала в юго-западном направлении вдоль понижения между Предгорной и Внешней грядой, которое сложено мергелями и известняками верхнего эоцена. Вершины гребней Внешней гряды сложены сарматскими породами, трангрессивно залегающими на майкопских глинах и глинах верхних горизонтов эоцена. Дорога пересекает долину р. Качи и затем подходит к долине р. Бельбека в том месте, где река прорезает Предгорную гряду, и дальше следует вдоль этой долины до подножия Главной гряды.

Предгорная гряда сложена в долине Бельбека, как и близ Бахчисарайя, отложениями верхнего мела, палеогена и нижнего и среднего эоцена. Нуммулитовые известняки среднего эоцена образуют хорошо выраженную куэсту, останцы и обрывы кото-

рой на поверхности имеют причудливые формы выветривания. Известняки датского яруса верхнего мела, полого падая к северо-западу, постепенно снижаются, уходя под дно долины. Здесь в том месте, где эти известняки залегают невысоко над поймой, в них хорошо видны крупные ниши или навесы. В двух из них еще до Великой Отечественной войны были найдены стоянки палеолитического человека с многочисленными кремневыми орудиями и кухонными остатками, относящимися к ранней (средне-четвертичной), т. е. ориньякской, культуре.

Поднимаясь вверх по течению реки, датские известняки, залегающие мощным пластом, образуют ясно видную поверхность, круто обрывающуюся уступом к реке. Поверхность известняков сначала поднимается к юго-востоку, потом начинает спускаться, образуя антиклинальную складку, а затем, спустившись до некоторого уровня, вновь поднимается, образуя синклинальный изгиб. Заканчивается поверхность датских известняков гребнем — куэстой. Здесь прямой рельеф: антиклиналь соответствует повышению гряды, синклиналь — понижению.

В районе с. Куйбышево склоны долины Бельбека, покрытой садами, сложены породами верхнего мела — мощной толщей мергелей и известняков всех ярусов — от сеномана до датского яруса; слои полого падают в северо-западном направлении. Выше долина расширяется, последние уступы на ее склонах образованы песчаниками и песчанистыми известняками нижнего мела, верхнего альба и готерива — баррема. Кончаются последние уступы и долина еще более расширяется, склоны ее становятся более пологими, и дорога вступает в область развития складчатых пород таврической серии, подстилающих нижний мел и слагающих здесь ядро крупного Качинского антиклиниория. Долина пересекает это ядро, а близ с. Соколиного отходит от Бельбека и идет вверх по его левому притоку, р. Коккозке. Вскоре здесь же перед с. Соколиным дорога вступает в область распространения среднеюрских песчаников и аргиллитов, слагающих юго-восточное крыло Качинского антиклиниория.

Долина Коккозки с двух сторон обрамлена высокими обрывами верхнеюрских (оксфорд-лузитанских) известняков северного края нагорья Главной гряды. Известняки здесь залегают очень полого, несогласно перекрывая отложения средней юры. От верхней части р. Коккозки (от слияния ее отвержков) дорога начинает подниматься петлями по крутым, покрытым буковым лесом склонам Главной гряды. В отдельных обнажениях здесь по краям дороги видны выходы верхнеюрских пород. Слева от дороги (к северу) остается глубокое ущелье, известное под названием Большого Каньона Крыма. Ущелье врезано в известняковый массив и имеет очень крутые живописные склоны, местами обрывистые. Один из притоков Коккозки, протекающий по ущелью, промыл свое русло в сплошных известняках, образуя в них ряд уступов — водопадов, сопровождаемых промы-

тыми рекой исполиновыми котлами, в которых нередко обтачиваются круглые катуны, врашающиеся водой [95]. С дороги хорошо видна расположенная на левом склоне долины р. Кокозки скала Островая, или Сюрюкая. Она представляет массив, оторванный от коренного склона и осевший несколько вниз в виде огромного оползня в четвертичное время.

Выходя из леса, дорога поднимается на Ай-Петринское нагорье, поверхность которого холмиста, разделена на ряд пологих гряд и ложбин. Это остатки (реликты) древнего досарматского рельефа, созданного речной сетью того времени. На поверхности этих холмов наблюдаются многочисленные карстовые воронки, углубления и другие формы выщелачивания известняков, с которыми здесь можно хорошо познакомиться.

Геоморфологические наблюдения показывают, что на Главной гряде Крымских гор имеются два различных уровня рельефа.

Более низкие и менее всхолмленные поверхности нагорий представляют остаток поверхности, выработанной абразией сарматского моря. Более высокие, более холмистые и расчлененные являются остатком рельефа того острова, который был окружен сарматским морем. Этот рельеф имеет еще более древний нижне- или среднемиоценовый возраст. Обычно между этими двумя различными по возрасту поверхностями рельефа бывает выражен уступ. На Ай-Петринском нагорье, где его пересекает дорога, выражен только более древний среднемиоценовый рельеф; более низкая поверхность известна только в северо-восточной части этого нагорья.

С края обрыва Ай-Петри открывается широкая панорама Южного берега и моря. Обрыву Главной гряды еще недавно приписывали образование по разлому — сбросу. В действительности здесь никакого сброса не имеется, а он создан в течение длительного времени чисто эрозионными явлениями — врезанием крутых верховий многочисленных речек и оседанием и обваливанием отдельных глыб и массивов известняков.

С обрыва Ай-Петри хорошо видна гора Могаби, вершина и склоны которой сложены оползшими глыбами известняков и щебнем массандровских отложений (плиоцен), слагающих ныне некоторые водоразделы между речками Южного берега.

Крутой вначале спуск к Ялте проходит по верхнеюрским слоистым и массивным известнякам, а более пологий — по более мягким породам средней юры и таврической серии.

У Ялтинского водопада (Учан-су) видны самые нижние слои верхнеюрской толщи, среди которых есть известняковые конгломераты. Слагая обрыв Главной гряды, верхнеюрская (оксфорд-луизитанская) толща известняков достигает здесь огромной мощности и включает большие массивы рифовых известняков, каковым является сама гора Ай-Петри.

Маршрут Ялта — Симферополь через Алушту

Дорога из Ялты до Алушты идет вдоль Южного берега в основном по области развития пород таврической серии. Только близ Ялты, над Государственным Никитским ботаническим садом, который расположен на участке развития среднеюрских пород, дорога пересекает полосу средней юры, образующей здесь крутоую синклинальную складку. На склонах, сложенных глинистыми породами таврической серии и средней юры, образовались многочисленные оползни, которые можно наблюдать и в самой Ялте, в районе парка, и в Алупке и в других местах. Скалы Адалары в море у Гурзуфа являются остатками древнего (плиоценового) оползня.

За Гурзуфом расположена куполовидная гора Медведь, представляющая собой самый большой в Крыму массив изверженных пород — диоритов, образующих лакколит. Несколько меньших лакколитов сосредоточено на участке Южного берега между Медведем и Алуштой. Они все внедрены в толщу таврических пород и имеют, видимо, среднеюрский возраст.

От Алушты дорога поднимается к перевалу между горами Чатыр-Даг и Демерджи. Последняя сложена наклонными к северу верхнеюрскими конгломератами и песчаниками (оксфорд—лузитан). Эти породы образуют причудливые формы выветривания — столбы, конусы, пирамиды, — среди которых близ вершины горы выделяется неправильная фигура, созданная выветриванием, известная под названием «профиль Екатерины».

У подножия обрыва горы Демерджи, близ с. Лучистого, виден грандиозный обвал глыб, свалившихся со склона горы к ее подножию. Несколько из этих глыб обрушилось 4 апреля 1894 г., разрушив расположенные здесь дома. Жители поселка, боясь повторения обвалов, перенесли поселок на то место, где он находится в настоящее время (с. Лучистое).

За перевалом дорога спускается в долину р. Ангары, левого притока Салгира, идет по лесистому ущелью между склонами Чатыр-Дага и Демерджинского нагорья. Вершины этих гор сложены верхнеюрскими породами, дно ущелья — таврической серией, подстилающей их.

Не доходя с. Переяльного, дорога вступает в область развития нижнемеловых аптских и альбских глинисто-песчаных пород Салгирского грабена и идет вдоль долины р. Салгира. Здесь у устья речки Курлюк можно видеть конгломераты, залегающие в основании апта (рис. 25). Недалеко от Симферополя дорога пересекает западный сброс, ограничивающий Салгирский грабен, а затем, проходя среди группы невысоких холмов и горок, достигает Предгорной гряды, очень низкой близ Симферополя. Упомянутые холмы сложены породами таврической серии, перекрытыми несогласно залегающими верхнеюрскими конгломератами (титон).

Близ города дорога идет вдоль недавно построенного водохранилища. На правом берегу его, в склоне одного из холмов, выступает большой интрузивный массив (так называемый Тотайкойский), а несколько ближе к городу видна серая скала, сложенная каменноугольным известняком. Это первый массив палеозойских пород, установленный здесь еще К. К. Фохтом в 1901 г.

Близ Симферополя р. Салгир врезается в среднеюрские конгломераты, круто падающие к северу и налегающие несогласно на таврическую серию. Их полого перекрывает здесь небольшая толща аптских глин и сеноманских мергелей, на которые с размывом налегает эоцен, представленный в нижней части глинями, а выше — нуммулитовыми известняками, слагающими небольшой обрыв. Значительная часть г. Симферополя расположена на кровле этих известняков. На них же стоял и древний город Неаполь Скифский.

Маршрут Симферополь — Карадаг через Белогорск — Старый Крым

Феодосийское шоссе из Симферополя идет сначала по области распространения эоценовых известняков, затем недалеко от Зуя опускается со сложенного ими уступа и до Белогорска идет по простианию верхнемеловых отложений. К северу от Белогорска видна обрывистая скала Ак-кая, сложенная верхними горизонтами мела. Горы южнее Белогорска расположены в области распространения нижнемеловых отложений, а вдали виден край нагорья Караби (верхнеюрские известняки).

Невдалеке, к востоку от Белогорска, дорога входит в область развития нижнемеловых отложений и идет по ним до с. Тополевки. У Тополевки лесистые обрывы к северу от дороги сложены верхним мелом, а дорога идет по альским и аптским отложениям до с. Грушевки.

За Грушевкой дорога поднимается на лесистый перевал и идет у подножия горы Агармыш — массива титонских известняков, имеющего антиклинальное строение. Лесистые вершины и гряды, расположенные южнее, развиты в области развития кимеридж-титонского флиша, а вдоль подножия Агармыша протягивается полоса песчаников, конгломератов и глин нижнего мела, слагающих здесь узкую синклиналь, вдоль которой идет дорога. За Старым Крымом дорога выходит на предгорную степную равнину, сложенную эоценовыми и майкопскими породами. Верхнемеловые гряды остаются вправо, южнее дороги. Верхний мел, как и другие отложения в восточной части Крымских гор, разбиты многочисленными сбросами.

У с. Насыпкой, в 8 км западнее Феодосии, от Феодосийского шоссе к югу отходит дорога на Планерское. Она пересекает пе-

ревал между хребтами Янышар и Клементьевым, откуда открывается прекрасный вид к югу на Карадагскую горную группу и Коктебельский залив. Окончность хребта Клементьева у перевала сложена породами верхнего мела и эоцена, а сам перевал и Янышарский хребет образованы нижнемеловыми отложениями и титонским флишем. Между этими двумя комплексами пород через перевал проходит большой поперечный сброс, один из целой системы таких сбросов, разбивающих на блоки эту часть структуры Крымских гор.

От перевала дорога спускается к курорту Планерскому, стоящему у подножия Карадага, на берегу Коктебельского залива. Дорога пересекает здесь вкрест простирания нижнемеловые глины (альб, апт—валанжин) и у самого Планерского вступает в область развития глинистых пород верхней и средней юры.

Карадагская горная группа

Карадагская горная группа состоит из нескольких живописных гряд и вершин, в центре которых расположена гора Большой Карадаг, или Святая. Южнее ее вдоль берега моря протягивается обрывистый Береговой хребет, который носит название Карагача в западной части, Хоба-Тепе — в середине и Кок-кая в восточной части. Близ западного окончания Берегового хребта на берегу моря стоит Карадагская биологическая станция Академии наук УССР (рис. 55).

Береговой хребет и Большой Карадаг сложены вулканическими породами главным образом среднеюрского, но также и верхнеюрского возраста. К западу от них протягивается гряда скалистых известняковых вершин: Зуб, Корridor, Острая и другие, сложенные верхнеюрскими известняками.

Еще западнее протягивается вторая гряда известняковых вершин Балалы-кая — Легенер, сложенных более массивными оксфорд-лузитанскими известняками, подстилаемыми песчаниками, залегающими в осевой части синклинали.

Перевалы между этими гребнями и Большим Карадагом и между последним и Береговым хребтом, а также разделяющие их пологие балки и овраги слагаются глинистыми толщами средней и верхней юры.

Строение всей группы очень сложное и, несмотря на тщательные исследования многих геологов, до настоящего времени до конца не выяснено.

Вулканические породы на Береговом хребте образуют толстые пласты, круто наклоненные к северо-западу. Слои имеют различную мощность и по-разному поддаются разрушению, образуя очень причудливые формы выветривания: столбы и гребни, иногда напоминающие сказочные фигуры (Король, Королева, Слон, Лев, Сфинкс, Пряничный конь и др.). Ими увенчан как гребень Карагача, так и склоны хребта, обращенного

к морю. У подножия хребта в море расположена знаменитая скала Карадагские ворота — размытая дайка (см. рис. 5, 6).

Главнейшие породы, слагающие эти слои, вулканические туфы, туфобрекции зеленовато-бурого цвета и лавы (вулканические излияния) — спилиты, порфиры, кератофирсы и др. Такие же вулканические породы слагают западную половину Большого Карадага. Восточная же половина последнего в южной части состоит из кислой вулканической породы — липарита, а в северной — из ярко-зеленого трасса. Последний представляет здесь излившуюся породу кислого состава, близкую липариту, но содержащую в своем составе избыток воды.

Как на Береговом хребте, так и на Большом Карадаге вулканические породы не только выступают слоями, но и внедрены в толщи слоев в виде огромных даек, имеющих вид вертикальных стен по трещинам, или образуют столбообразные тела (некки). Характерна для них призматическая поперечная отдельность этих пород. Среди вулканических пород повсюду много тонких белых и серых жил и прожилков, заполненных кварцем и халцедоном и нередко содержащих агат, сердолик, цеолиты и другие минералы, разнообразием и красотой которых славится Карадаг. Те же минералы встречаются также и в вулканических поро-

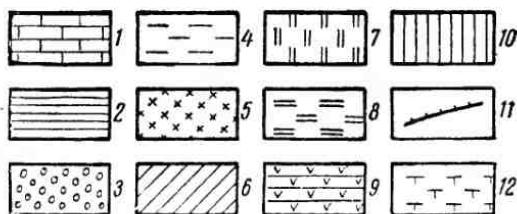
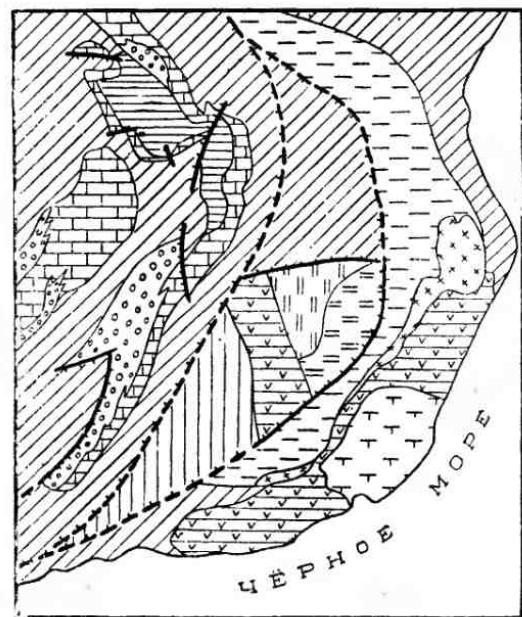


Рис. 55. Схема строения Карадагской горной группы

1 — оксфорд-лузитанские известняки; 2 — оксфорд-лузитанские глины; 3 — оксфорд-лузитанские конгломераты и песчаники; 4 — келловейские глины; 5 — келловейские дациты, андезиты; 6 — бат-келловей (глины); 7 — средняя юра (трассы); 8 — средняя юра (спилиты, кератофирсы); 9 — средняя юра (туфобрекции, спилиты); 10 — глины с прослойками песчаников байоса; 11 — линии сбросов и надвигов; 12 — интрузивные дациты, андезиты (дайки горы Хоба-кая)

дах, заполняя в них круглые или овальной формы пустоты. Обычно эти включения (миндалины) мелкие, величиной с горошину и мельче, иногда густо усеивают породу. В отдельных случаях они достигают и большей величины.

Крайняя восточная оконечность Берегового хребта — гора Кок-кая — сложена другой вулканической толщой — верхнеюрской, келловейской по возрасту, несогласно более полого залегающей на среднеюрской толще и состоящей из андезитов.

В Тумановой балке (между Береговым хребтом и Большим Карадагом) выходят аргиллиты с прослойями известняков и вулканических туфов келловейского возраста. В известняках встречается много аммонитов и других ископаемых. Эти слои залегают на продолжении верхней келловейской вулканической толщи.

Вулканические породы Карадага образовались в результате подводных вулканических излияний на дне моря в основном в среднеюрское время. В отдельных прослоях туфов в Береговом хребте были встречены среднеюрские ископаемые (аммониты). Закончились эти вулканические процессы, как свидетельствует верхняя вулканогенная толща Кок-кая, в келловее, т. е. в начале верхней юры, причем между среднеюрскими и келловейскими излияниями был перерыв и во время этого перерыва среднеюрские породы были дислоцированы, так что келловейские легли на них с несогласием и размывом. Среднеюрские, а также, вероятно, и келловейские излияния происходили не из одного какого-либо центра, а из многочисленных трещин и жерл на дне моря. Дайки и некки, секущие туфолововую серию, можно рассматривать в большинстве случаев как породы, застывшие в каналах, по которым поступал кверху из глубины материал вулканических извержений.

После верхней юры породы Карадага были еще раз дислоцированы, так что первоначальные условия их залегания совершенно нарушены. Образовались крупные разломы, по которым одна часть карадагских пород была выдвинута, а другая погружена и получилась та сложная картина взаимоотношения различных осадочных и вулканических толщ Карадага, которую мы наблюдаем сейчас.

В третичное время в связи с общим поднятием горного Крыма породы Карадага были подняты, вскрыты и обнажены эрозионными процессами, создавшими современный рельеф Карадагской группы. В этих условиях тщетно было бы искать морфологически выраженные подводные вулканы, которые дали материал для извержений Карадага.

Главнейшие вулканические породы Карадага

Базальт — излившаяся вулканическая порода (лава) основного по кислотности состава, тяжелая, черного или темно-серого цвета, очень мелкозернистая. Состоит из известково-натро-

вых полевых шпатов и темных железисто-магнезиальных силикатов.

Спилит — основная излившаяся порода, близкая к базальту, но богатая альбитом, натровым полевым шпатом.

Анdezит — излившаяся вулканическая порода (лава), состоящая из известково-натрового полевого шпата, без кварца. Среднего по кислотности состава.

Порфирит — порода, близкая к андезитам по составу, с порфировой структурой, т. е. с наличием крупных вкраплеников кристаллов полевого шпата, включенных в основную массу.

Диорит-порфирит — жильные интрузивные породы, по составу близкие к порфиритам с кристаллической основной массой.

Кератофир — излившаяся вулканическая порода (лава) среднего по кислотности состава, содержащая щелочные, богатые натрием полевые шпаты.

Липарит — излившаяся вулканическая порода (лава) кислого состава, с кварцем, обычно светлая, иногда белая.

Трасс Карадагский — излившаяся порода ярко-зеленого цвета, по составу близкая к липариту.

Вулканический туф — зеленая или бурая зернистая порода, часто очень крепкая, образованная из мелких частичек, выброшенных вулканом и отложившихся на дне моря. Частички скреплены обычно кремнистым цементом.

Туф обрекчия — вулканический туф, в который включены угловатые обломки такого же туфа или туфа иного состава и цвета, обломки имеют различные размеры.

Яшма — кремнистая порода, состоящая из очень тонкозернистого кремнезема (SiO_2), окрашенного в зеленый, бурый или красный цвет. Обычно сопровождает вулканические породы и образуется путем химического осаждения из морской воды.

Главнейшие минералы Карадага

Кварц — химический состав SiO_2 , обычно белый или серый минерал, образующий характерные удлиненные шестигранные призматические кристаллы, оканчивающиеся пирамидой. Обладает большой твердостью, ножом не царапается.

Горный хрусталь — прозрачный кварц.

Аметист — горный хрусталь, окрашенный в фиолетовый цвет.

Халцедон — скрытокристаллическая разновидность кварца, в которой кристаллы настолько мелки, что не видны простым глазом. Имеет вид сплошной массы, на изломе гладкий, окрашен в белый или серый цвет.

Сердолик — розовая или красная разновидность халцедона.

А г а т — полосатый халцедон.

О п а л — некристаллический кремнезем, содержащий воду ($\text{SiO}_2 \text{ nH}_2\text{O}$).

К альц ит — химический состав CaCO_3 (карбонат кальция), белые или желтоватые кристаллы, натеки, жилы, щетки. Более мягкий, чем кварц, царапается ножом. Из кальцита преимущественно состоят горные породы — известняки.

И с ла н д с к и й ш п а т — прозрачная разновидность кальцита.

С и д е р и т — углекислое железо (FeCO_3), встречается в виде мраморовидных масс серого и бурого цвета. На Карадаге распространены глинистые сидериты в виде округлых желваков (конкремций) бурого и красновато-бурого цвета в глинистых породах.

Б у р ы й ш п а т (анкерит) $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{CO}_3$ — карбонат кальция и магния с примесью железа. Буроватые короткие кристаллы или зернистые массы.

П о л е в ы е ш п а т ы — группа минералов сложного состава и строения (алюмосиликаты калия, натрия и кальция), играющие очень важную, обычно главнейшую роль в составе изверженных горных пород, в частности лав, туфов и др. Различают калиевые полевые шпаты и натрово-кальциевые полевые шпаты (плаэтиоклазы).

Ц е о л и т ы — группа минералов различного внешнего вида и состава. Представляют собой аллюмосиликаты кальция и натрия, содержащие воду. Присутствие воды в составе цеолитов является их характерной особенностью. По происхождению они обычно связаны с вулканическими породами, являясь продуктом послевулканических процессов, заполняя трещины и пустоты в изверженных породах и туфах. В Карадаге распространены следующие цеолиты:

1) натролит — $\text{Na}_2(\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10})2\text{H}_2\text{O}$, белые удлиненные, иногда игольчатые кристаллы, нередко образующие радиально-лучистые корочки и заполнения жил;

2) десмин — $\text{Ca}(\text{Al}_2\text{Si}_7\text{O}_{18})7\text{H}_2\text{O}$, белые, реже красноватые, спонговидные группы кристаллов;

3) гейландит — $\text{CaSi}_2(\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16})5\text{N}_2\text{O}$, таблитчатые кристаллы белого и красного цвета с перламутровым блеском с поверхности;

4) шабазит $\text{CaNa}_2\text{K}_2(\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{12})6\text{H}_2\text{O}$, белые или красноватые кристаллы ромбоздрической формы.

А нальцим — $\text{Na}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)\text{H}_2\text{O}$, кубические и восьмиграные кристаллы белые или бесцветные.

Д атолит — водный борный силикат, образует прозрачные кристаллы в виде коротких столбиков или толстых пластинок.

П и р и т — серный колчедан FeS_2 , соломенно-желтые кристаллы кубической формы с металлическим блеском.

Г и п с — сернокислый кальций $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; образует прозрачные одиночные кристаллы и друзы. Кристаллы расщепляются на листочки. От кварца и кальцита отличается мягкостью — царапается не только ножом, но и ногтем.

Б а р и т — сернокислый барий BaSO_4 ; образует бурые или белые кристаллы. Характерен высокий удельный вес (4,4), заметный даже в небольшом куске при взвешивании на руку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбов С. В. Минеральные воды Крыма. Крымск. ин-т мин. ресурсов УССР, 1957.
2. Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского полуострова. Мат-лы для геологии России, т. XVI, 1893.
3. Андрусов Н. И. О рифообразных мшанковых постройках. Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп., отд. геол., т. 23, № 6—7, 1895.
4. Андрусов Н. И. Террасы Судака, Зап. Киевск. об-ва естествоисп., вып. 2, 1912.
5. Архангельский А. Д. Причины Крымских землетрясений и геологическое будущее Крыма. БМОИП, отд. геол., 1929.
6. Архангельский А. Д. Оползание осадков на дне Черного моря и геологическое значение этого явления. БМОИП, отд. геол., № 1—2, 1930.
7. Архангельский А. Д., Блохин А. А., Меннер В. В., Осипов С. С., Соколов М. И., Чепиков К. Р. Краткий очерк геологического строения нефтяных месторождений Керченского полуострова. Тр. ГГРУ, вып. 13, 1930.
8. Архангельский А. Д., Страхов Н. М. Геологическое строение и история Черного моря. Изд. АН СССР, 1938.
9. Архипов И. В. Киммеридж-титонский флиш горного Крыма. Изв. Выш. учебн. завед. Геол. разв., № 6, 1958.
10. Архипов И. В., Успенская Е. А., Цейслер В. М. О взаимоотношениях верхнеюрских и нижнемеловых отложений в юго-восточном Крыму. БМОИП, отд. геол., № 3, 1958.
11. Белоусов В. В., Яроцкий Л. А. Некоторые общие вопросы тектоники Керченско-Таманской области. Проблемы советской геологии, № 3, 1934.
12. Бондарчук В. Г. Тектоника Украинской Советской Социалистической Республики. Киев, 1957.
13. Бонч-Осмоловский Г. А. Итоги изучения крымского палеолита. Тр. II междунар. конф. Ассоциации изучения четвертичного периода Европы, вып. V, 1934.
14. Борисяк А. А. Севастопольская фауна млекопитающих. Тр. Геол. ком., вып. 87 и 187, 1914 и 1915.
15. Василенко В. К. Стратиграфия и фауна моллюсков эоценовых отложений Крыма. Тр. ВНИГРИ, вып. 59, 1952.
16. Вебер Г. Ф. Юрские и меловые морские ежи Крыма. Тр. Всесоюзн. геол.-развед. объед., вып. 312, 1934.
17. Вульф Е. В. Происхождение флоры Крыма. Зап. Крымск. об-ва естествоисп., т. IX, 1926.
18. Головкинский Н. А. К геологии Крыма. Зап. Новороссийского об-ва естествоисп., т. VIII, стр. 35, Одесса, 1883.
19. Горецкий Г. И. О возрастных соотношениях осадков узунларской и карангатской трангрессий. БМОИП, отд. геол., № 7, 1955.
20. Гори Н. К. Эволюция взглядов на тектоническую природу горного Крыма за 30 лет. Вестн. Ленингр. ун-та, № 4, 1948.

21. Горшков Г. П., Левицкая А. Я. Некоторые данные по сейсмотектонике Крыма. БМОИП, отд. геол., № 3, 1947.
22. Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, сер. геол., вып. 64, 1948.
23. Гроссгейм В. А., Мчедлишивили П. А. Первая находка плиоценовой флоры на Северном Кавказе. Докл. АН, т. 116, № 5, 1957.
24. Данильченко П. Г., Понизовский А. М. Гидрохимия Сиваша. Крымский филиал АН СССР, 1954.
25. Дзенс-Литовская Н. Н. Основные черты палеогеографии степного Крыма. Вестн. Ленингр. ун-та, № 18, 1957.
26. Дзенс-Литовский А. И. Было ли оледенение Крымских гор. Докл. АН СССР, т. 76, № 6, 1951.
27. Дзенс-Литовский А. И. Соляные богатства Крыма. Наука и жизнь, № 9, 1948.
28. Дикенштейн Г. Х. Тектоника степного и предгорного Крыма. Советская геология, № 59, 1957.
29. Дикенштейн Г. Х., Безносов Н. В., Голубничая Л. М., Загоруйко В. А., Каменецкий А. Е., Ослоповский А. И., Снегирева О. В., Хельквист В. Г., Шуцкая Е. К. Геология и нефтегазоносность степного и предгорного Крыма. Изд. ВНИГНИ, 1958.
30. Друшниц В. В. Нижнемеловые аммониты Крыма и Северного Кавказа. Изд. Моск. ун-та, 1956.
31. Друшниц В. В., Янин Б. Т. Нижнемеловые отложения центрального Крыма. Вестн. МГУ, № 1, 1959.
32. Добрынин Б. Ф. К геоморфологии Крыма. Землеведение, кн. 1—2, 1922.
33. Добрынин Б. Ф. Физическая география СССР. Ч. 1. Европейская часть. Учпедгиз, 1948.
34. Жижченко Б. П., Колесников В. П., Эберзин А. Г. Неоген. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.
35. Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей. География, 1958.
36. Зубкович М. Е. К стратиграфии танетского яруса западного Крыма. Докл. АН СССР, т. 108, № 5, 1956.
37. Зуев В. Выписка из путешественных записок Василия Зуева, каравающимся до полуострова Крыма. Месяцеслов 1783 г. Собрание месяцеслов 1790 г., ч. 5, стр. 265—303.
38. Каракаш Н. И. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна. СПб, 1907.
39. Келлер Б. М. К стратиграфии верхнемеловых отложений Крыма. Сб., посв. памяти А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.
40. Кизевальтер Д. С., Муратов М. В. Длительное развитие геосинклинальных складчатых структур Восточного Крыма. Изв. АН СССР, сер. геол., № 5, 1959.
41. Крымгольц Г. Я. Юрские белемниты Крыма и Кавказа. Тр. ГГРУ, вып. 76, 1932.
42. Крымгольц Г. Я. Белемниты юрских и нижнемеловых отложений Крыма и Кавказа. Изд. ЦНИГРИ, 1941.
43. Ланге О. К., Мирчинк Г. Ф. О верхнемеловых и третичных отложениях окрестностей Бахчисарайя. БМОИП, т. 23, 1909.
44. Левинсон-Лессинг Ф. Ю., Дьяконова-Савельева Е. Н. Вулканическая группа Карадага в Крыму. Изд. АН СССР, 1933.
45. Литвиненко А. У. О некоторых вопросах генезиса киммерийских железорудных образований. Докл. АН СССР, т. 90, № 6, 1953.
46. Литвиненко А. У. К генезису киммерийских железистых отложений. Геологический журнал АН УССР, т. XIII, № 2, 1953.

47. Личков Б. Л. По поводу климатических террас в Крыму. Тр. Геоморф. ин-та АН СССР, вып. 3, 1935.
48. Логвиненко Н. В. К вопросу о флишевом характере свиты таврических сланцев. БМОИП, отд. геол., № 6, 1954.
49. Лучицкий В. И. Петрофикация Крыма. Изд. АН СССР. Региональная петрофикация, вып. 8, 1939.
50. Лычагин Г. А. Исследование грязевых вулканов Керченского полуострова. БМОИП, отд. геол., № 4, 1952.
51. Лычагин Г. А., Сальман Г. Б., Чуприна Н. Е. Новые данные о возрасте и условиях залегания кварцитов восточного Крыма. Докл. АН, 107, № 2, 1956.
52. Лычагин Г. А. Геологическое строение и история развития Крымского полуострова. АН УССР, Ин-т минер. ресурсов, вып. 1, стр. 11—34, Симферополь, 1957.
53. Маймин З. Л. Материалы к изучению майкопских отложений Керченского полуострова. Тр. Нефт. геол. развед. ин-та, сер. А, вып. 117, 1939.
54. Маймин З. Л. Третичные отложения Крыма. Тр. Нефт. геол. развед. ин-та, вып. 1, 1951.
55. Маков К. И., Молявко Г. И. Палеогеографические схемы Причерноморья. Мат-лы по геол. и гидрогеол., сб. № 1, Киев, 1939.
56. Малаховский В. Ф. Как образовались керченские железные руды. Крымиздат, 1952.
57. Малаховский В. Ф. Геология и геохимия керченских железных руд. Крымский филиал АН УССР, Киев, 1956.
58. Малеев В. П. Основные этапы развития растительности Средиземноморья и горных областей Юга СССР (Кавказа и Крыма) в четвертичный период. Тр. Гос. Никит. ботан. сада, т. 25, вып. 1—25, 1948.
59. Макридин В. П. О фауне брахиопод из верхнеюрских отложений Карадага. Уч. зап. Харьковск. гос. ун-та, геол. фак., т. 10, 1950.
60. Маслакова Н. И. Стратиграфическая схема верхнемеловых отложений Крыма. Вестн. МГУ, № 1, 1959.
61. Маслакова Н. И., Каменецкий А. Е. Новые данные о верхнемеловых отложениях степного Крыма. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1957.
62. Маслакова Н. И., Найдин Д. П. О сantonских отложениях в юго-западном Крыму. Изв. АН СССР, сер. геол., № 1, 1958.
63. Маслакова Н. И., Найдин Д. П. О сеноманских отложениях горного Крыма. Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1958.
64. Мерклин Р. Л. К познанию палеэкологии моллюсковой фауны верхнетарханских глин Керченского полуострова. Изв. АН СССР, сер. геол., № 6, 1949.
65. Миклухо-Маклай А. Д., Поршняков Г. С. К стратиграфии юрских отложений бассейна р. Бодрак. Вестн. Ленингр. ун-та, № 4, 1954.
66. Миклухо-Маклай А. Д., Муратов М. В. О каменноугольных и пермских породах Крыма. Изв. высш. учебн. заведений. Геология и разведка, № 8, 1958.
67. Михайлов Н. П. Зональное деление верхней части меловых отложений Крыма и Западной Украины по головоногим. БМОИП, отд. геол., № 6, 1948.
68. Михайлов Н. П. Верхнемеловые аммониты Юга Европейской части СССР и их значение для зональной стратиграфии. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 120, 1951.
69. Моисеев А. С. О средиземноморской орогенической зоне и отношениях к ней Крымских гор. Тр. Ленингр. об-ва естеств., т. IX, вып. 1, 1929.
70. Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Мат-лы по общ. и прикл. геол. Геолком, вып. 39, Л., 1930.
71. Моисеев А. С. О фауне и флоре триасовых отложений долины р. Салгир в Крыму. Изв. ВГРО, вып. 39, 1932.

72. Моисеев А. С. Брахиоподы юрских отложений Крыма и Кавказа. Тр. Всесоюзн. геол. разв. объед., вып. 263, 1934.
73. Моисеев А. С. Основные черты строения горного Крыма. Тр. Ленингр. об-ва естеств., № 1, 1935.
74. Моисеев А. С. О лейасовых аммонитах Крыма. Уч. зап. Ленингр. гос. ун-та, вып. 11, 1944.
75. Молявко Г. И. Неогеновые отложения УССР. Киев, 1958.
76. Муратов М. В. Тектоника и история развития альпийской геосинклинальной области Юга Европейской части СССР и сопредельных стран. Тектоника СССР, т. 2, 1949.
77. Муратов М. В. История Черноморского бассейна в связи с развитием окружающих его областей. БМОИП, отд. геол., № 1, 1951.
78. Муратов М. В. Новейшие тектонические движения земной коры в горном Крыму и прилегающей части Черного моря. Сб., посв. памяти А. Д. Архангельского. Изд. АН СССР, 1951.
79. Муратов М. В. О миоценовой и плиоценовой истории развития Крымского полуострова. БМОИП, отдел геол. № 1, 1954.
80. Муратов М. В. Тектоническая структура и история равнинных областей, отделяющих Русскую платформу от горных сооружений Крыма и Кавказа. Советская геология, № 48, 1955.
81. Муратов М. В. История тектонического развития глубокой впадины Черного моря и ее возможное происхождение. БМОИП, отд. геол., № 5, 1955.
82. Муратов М. В., Николаев Н. И. Речные террасы горного Крыма. БМОИП, отд. геол., № 1, 1939.
83. Муратов М. В., Маслакова Н. И. Салгирский грабен в горном Крыму. Тр. МГРИ, т. 28, 1955.
84. Муратов М. В., Шанцер Е. В. К двадцатилетию учебной геологической практики в Крыму. БМОИП, отд. геол., № 2, 1955.
85. Муратов М. В., Немков Г. И. Стратиграфия палеогеновых отложений горного Крыма. Тр. Геол. ин-та АН СССР, вып. 8, 1960.
86. Овекин Н. К. Стратиграфия и фауна аммонитов верхнеюрских отложений юго-западного Крыма. Вестн. Ленингр. ун-та, № 6, 1956.
87. Паллас П. С. Краткое физическое и топографическое описание Таврической области. Пер. П. Рижский, СПб, 1795.
88. Пидопличко И. Г. О ледниковом периоде. Вып. 3. История четвертичной фауны. Изд. УССР, Киев, 1954.
89. Полякова М. Н., Слудский А. Ф. Природные строительные материалы минерального происхождения. Крымский филиал изд. АН УССР, 1955.
90. Попов С. П. Минералогия Крыма. Изд. АН СССР, 1938.
91. Попов Г. И. История Манычского пролива в связи со стратиграфией черноморских и каспийских четвертичных отложений. БМОИП, отд. геол., № 2, 1955.
92. Попов Г. И. Рецензия на статью Г. И. Грецкого «О возрастных соотношениях осадков узунларской и карангатской трансгрессий». БМОИП, отд. геол. № 4, 1956.
93. Пузанов И. И. Зоогеография. Учпедгиз, 1938.
94. Пузанов И. И. Своеобразие фауны Крыма и ее происхождение. Уч. зап. Горьковск. гос. ун-та, № 14, 1949.
95. Пузанов И. И. Большой Каньон Крыма. Крымиздат, 1954.
96. Пчелинцев В. Ф. Фауна юры и нижнего мела Крыма и Кавказа. Тр. Геолкома, вып. 172, 1927.
97. Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие верхней юры и нижнего мела Крыма. Изд. Главн. геол. разв. упр., 1931.
98. Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие и пластинчатожаберные лейасы и нижнего даггера Крыма и Кавказа. Монографии по палеонтологии СССР, т. 43, ЦНИГРИ, 1937.
99. Пчелинцев В. Ф. Схема стратиграфического подразделения юрских отложений. Тр. Геол. музея им. А. П. Карпинского, вып. 1, 1957.

100. Пчелинцев В. Ф. Рудисты мезозоя горного Крыма Тр. геол. музея им. Карпинского, 1959.
101. Романовский Г. Р. Геологический очерк Таврической губернии и обзор Крымского полуострова относительно условий для артезианских колодцев. Горн. журн., т. III, 1867, стр. 169.
102. Самойлова Р. Б. Стратиграфическое распределение фораминифер в верхнепалеогеновых отложениях Альмы. БМОИП, отд. геол., № 2, 1946.
103. Семенов-Тян-Шанский А. П. Несколько соображений о прошлом фауны и флоры Крыма. Зап. АН, т. VIII, № 6, СПб., 1899.
104. Слудский А. Ф. Гора Карадаг в Крыму и ее геологическое прошлое. Зап. Крымск. об-ва естествоисп., т. 1, Симферополь, 1912.
105. Слудский А. Ф. Древние долины р. Салгир. Изв. Крымск. отд. Всесоюзн. геогр. об-ва, вып. 2, 1953.
106. Слудский А. Ф. О происхождении валунов окрестностей Балаклавы. Изв. Крымск. отд. Всесоюзн. геогр. об-ва, вып. 2, 1953.
107. Соколов В. Д. Материалы для геологии Крыма. Крымский титон. Изв. Об-ва любит. естеств., антр. и этногр., т. XIV, 1889.
108. Соколов В. Д. Тектоника юго-западной части Крымского полуострова. БМОИП, № 4, 1895.
109. Соколов Д. В. О некоторых результатах детальных геологических исследований в восточном Крыму. Вестн. Геолкома, № 3, 1925.
110. Соколов Д. В. Некоторые данные по геологии восточной части горного Крыма. Крым, № 1(3), 1927.
111. Соколов Д. В. Карадаг в Крыму. Геологическое описание. Мат-лы Азово-Черном. геол. упр., сб. 23, 1948.
112. Соколов М. И. Тирренская терраса. Руковод. ископаем. нефт. районов Крымско-Кавказск. обл., вып. XVI, 1933.
113. Соколов Н. А. *Mastodon arverneensis* и *Hippurion gracile* из третичных образований Крыма. Тр. С-Петербург. об-ва естествоисп., т. XIV, № 1, 1883.
114. Сократов Г. И. О пермских отложениях в Крыму и их месте в геологической структуре Крыма. Докл. АН СССР, т. 71, № 4, 1950.
115. Станков С. С. 80-летние итоги изучения флоры и растительности Крыма. Изд. МОИП, 1940.
116. Стремоухов Д. П. Сланцы Мегало — яло близ Балаклавы. Зап. об-ва любит. ест., антр. и этногр., т. VIII, 1894(5).
117. Стремоухов Д. П. Гора Эгер-Оба у Коктебеля. БМОИП, отд. геол., т. 31, 1922.
118. Субботкин М. И. Строительные каменные материалы Крыма. Крымиздат, 1952.
119. Субботкин М. И. Цементные материалы Крыма. Крымиздат, 1953.
120. Толстыхин Н. И., Альбов С. В. Об углекислых минеральных водах в Крыму. Зап. Ленингр. горн. ин-та, т. XXVI, № 2, 1952.
121. Троицкий Н. А., Киселев А. Н. Растительность и животный мир Крыма. Крымиздат, 1952.
122. Туманская О. Г. Пермо-карбоновые отложения Крыма. Ч. I и II. Изд. Главн. геол. развед. упр. 1931 и 1935.
123. Туманская О. Г. К стратиграфии пермских отложений Крыма. Докл. АН СССР, т. 32, № 4, 1941.
124. Туманская О. Г. О нижнекаменноугольных отложениях Крыма. Изв. АН СССР, сер. геол., № 2, 1951.
125. Федорович Б. А. О возрастных соотношениях изверженных пород Крыма. Изв. АН СССР, т. 21, № 1—2, 1927.
126. Федорович Б. А., Щербаков Д. И. Пильные известняки Крыма. Каменные строительные материалы. Сб. III. Изд. АН СССР, 1928.
127. Формозов А. А. Пещерная стоянка Староселье и ее место в палеолите. Мат. и исслед. по археологии СССР, т. 71. Изд. АН СССР, 1958.

128. Фохт К. К. О третичных отложениях юго-западного Крыма. Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп., т. 19, 1888.
129. Фохт К. К. О геологическом строении Евпаторийского плато. Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп. Протоколы заседаний, т. XX, 1889, стр. V—VIII.
130. Фохт К. К. О древнейших осадочных образованиях Крыма. Тр. С.-Петерб. об-ва естествоисп., т. XXXII, вып. 1. СПб, 1901, стр. 302—304.
131. Фохт К. К., Борисяк А. А. Отчеты по геологической съемке Крыма. Годовые отчеты Геолкома за 1899, 1900, 1903, 1904, 1905, 1908, 1909, 1910, 1911, 1912 гг. Изв. Геолкома за 1900, 1901, 1904, 1905, 1906, 1909, 1910, 1912 и 1913.
132. Цейслер В. М. Новые данные по стратиграфии и распространению нижнемеловых отложений юго-западного Крыма. Изв. Высш. учебн. зав. Геология и разведка, № 3, 1959.
133. Эберзин А. Г. Род *Lymnocardium* в плиоцене лонто-каспийского бассейна. Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, т. XIII, № 4, 1947.
134. Эристави М. С. О подразделении нижнемеловых отложений Крыма. Докл. АН СССР, т. 101, № 4, 1955.
135. Эристави М. С. Сопоставление нижнемеловых отложений Грузии и Крыма. АН Груз. ССР, Геол. ин-т, 1957.
136. Яроцкий Л. А. Об условиях формирования крепких серово-дородных вод Керченского полуострова. Тр. Лабор. гидрогеол. проблем АН СССР, т. III, 1948.
137. Abich H. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Mem. de l'Acad. Sc. St. Petersbourg, t. IX. Ser. VII, N 4, 1865.
138. Andrußow N. Südrussische Neogenablagerungen: I Aelteres Miocän; II Sarmatische Stufe; III Sarmatische Stufe — Forsetzung und Schlüss.; IV Maotische Schtufe. Verhandlungen der Kaiser. Russische Mineral. Gesellschaft, Bd. 34—1897; Bd. 36—1899; Bd. 39—1902; Bd. 42—1906.
139. Huot I. Voyage géologique en Crimée et dans le presquile de Taman execute en 1837 sous la direction de A. Demidott. Voyage dans la Russie meridional et la Crimée, 4. vol. et 3 atlases. Paris, 1840—1842.
140. Lagorio A. E. Itinéraire géologique par Karadagh. Guide des excursions du VII Congrès Geol. international. Petersbourg, 1897.
141. Missuna A. B. Die Jura Korallen von Soudagh. Bull. Soc. Nat. de Moscou, N 2—3, 1904.
142. Retowski O. Die tithonische Ablagerungen von Theodossia. 1893. Bull. Soc. Natur de Moscou.
143. Vogdt C. C. Le jurassique à Soudak. Guide dès excursion du VII Congrès Géologique internationale. Petersbourg, 1897.
144. Weber G. F. et Malicheff V. Sur la Stratigraphie du Mésocratè et Neocratè en Crimée. Bul. de la Societe Géol. de France. T. XXIII, N 5—6, Paris, 1923.

О ГЛАВЛЕНИЕ

Стр-

Предисловие	3
Краткая характеристика рельефа Крымского полуострова	5
Основные черты геологического строения Крымского полуострова	9
Основные этапы истории геологического изучения Крыма	10
Стратиграфия Крымского полуострова	14
Палеозойские и докембрийские (?) отложения	14
Мезозойские отложения	20
Верхнетриасовые и лейасовые отложения (серия таврических слан- цев)	21
Средненеурские отложения	27
Верхненеурские отложения	36
Келловей	39
Оксфорд — лузитан	41
Киммеридж — титон	47
Нижненемеловые отложения	52
Валанжин	54
Готерив	57
Баррем	60
Апт	62
Нижний альб	64
Средний и верхний альб	65
Верхненемеловые отложения	70
Сеноман — турон и коньяк	70
Сантон — кампан и маастрихт	72
Датский ярус	75
Палеогеновые отложения	76
Палеоцен	77
Эоцен	78
Олигоцен и нижний миоцен (майкопская серия)	81
Неогеновые отложения	83
Средний миоцен	83
Верхний миоцен	87
Плиоценовые отложения	91
Четвертичные отложения	96
Морские и озерные отложения	96
Речные делювиальные и пролювиальные отложения	100
Сопоставление и возраст различных генетических типов четвер- тичных отложений	104
Тектоника Крымского полуострова	106
Тектоническая структура горного Крыма	106
Строение внутреннего ядра антиклинального сооружения горного Крыма	106
Структурные элементы горного Крыма	106

Качинское антиклинальное поднятие	109
Синклиниорий юго-западной части горного Крыма	110
Поднятие Южного берега	112
Туакское антиклинальное поднятие	112
Судакский синклиниорий	118
Синклиниорий восточной части горного Крыма	119
Основные этапы формирования структур внутреннего ядра мегантиклиниория горного Крыма	121
Строение северо-западного и северного крыла мегантиклиниория горного Крыма	122
Строение Керченского полуострова (Восточная оконечность мегантиклиниория горного Крыма)	126
Предполагаемое строение южного крыла поднятия горного Крыма под уровнем Черного моря	132
Тектоническая структура равнинной части Крыма	139
Основные черты геологической истории Крыма	142
Древнейший период истории осадконакопления и тектонических движений в Крыму	143
Второй (верхнетриасово-нижнемеловой) период истории осадконакопления и развития Крыма	144
Третий период истории развития Крыма	153
История Крыма в альбе, верхнем мелу и палеоцене	155
История Крыма в эоцене, олигоцене и нижнем миоцене	157
История Крыма в среднем и верхнем миоцене	162
Новейший период геологической истории Крыма, связанный с развитием его рельефа и современных географических условий	163
Развитие рельефа Крыма в конце миоцене	163
История Крыма в мэотисе, понте и среднем плиоцене	166
История Крыма в верхнем плиоцене и четвертичном периоде	172
Основные черты истории развития современного растительного и животного мира Крыма	175
Полезные ископаемые Крыма	181
Железные руды	182
Горючие ископаемые	183
Соли	184
Строительные материалы и другие полезные ископаемые	185
Минеральные краски	187
Минеральные воды	187
Геологический путеводитель для экскурсий по Крыму	188
Маршрут Бахчисарай — Ялта через Ай-Петринское нагорье	189
Маршрут Ялта—Симферополь через Алушту	192
Маршрут Симферополь — Карадаг через Белогорск — Старый Крым	193
Карадагская горная группа	194
Главнейшие вулканические породы Карадага	196
Главнейшие минералы Карадага	197
Литература	200

Михаил Владимирович Муратов
КРАТКИЙ ОЧЕРК ГЕОЛОГИЧЕСКОГО
СТРОЕНИЯ КРЫМСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Редактор издательства *А. И. Панова*

Переплет художника *Г. А. Крулëва*

Технич. редактор *А. Г. Иванова*

Корректор *Л. А. Столярова*

Сдано в набор 30/I 1960 г.

Подписано к печати 11/IV 1960 г.

Формат бумаги 60×92¹/₁₆. Бум. л. 6,5

Печ. л. 13+4 вкл. Уч.-изд. л. 13,84+

+цветная вклейка

T-03683 Тираж 4000 Зак. 87

Цена 11 р. 50 к.

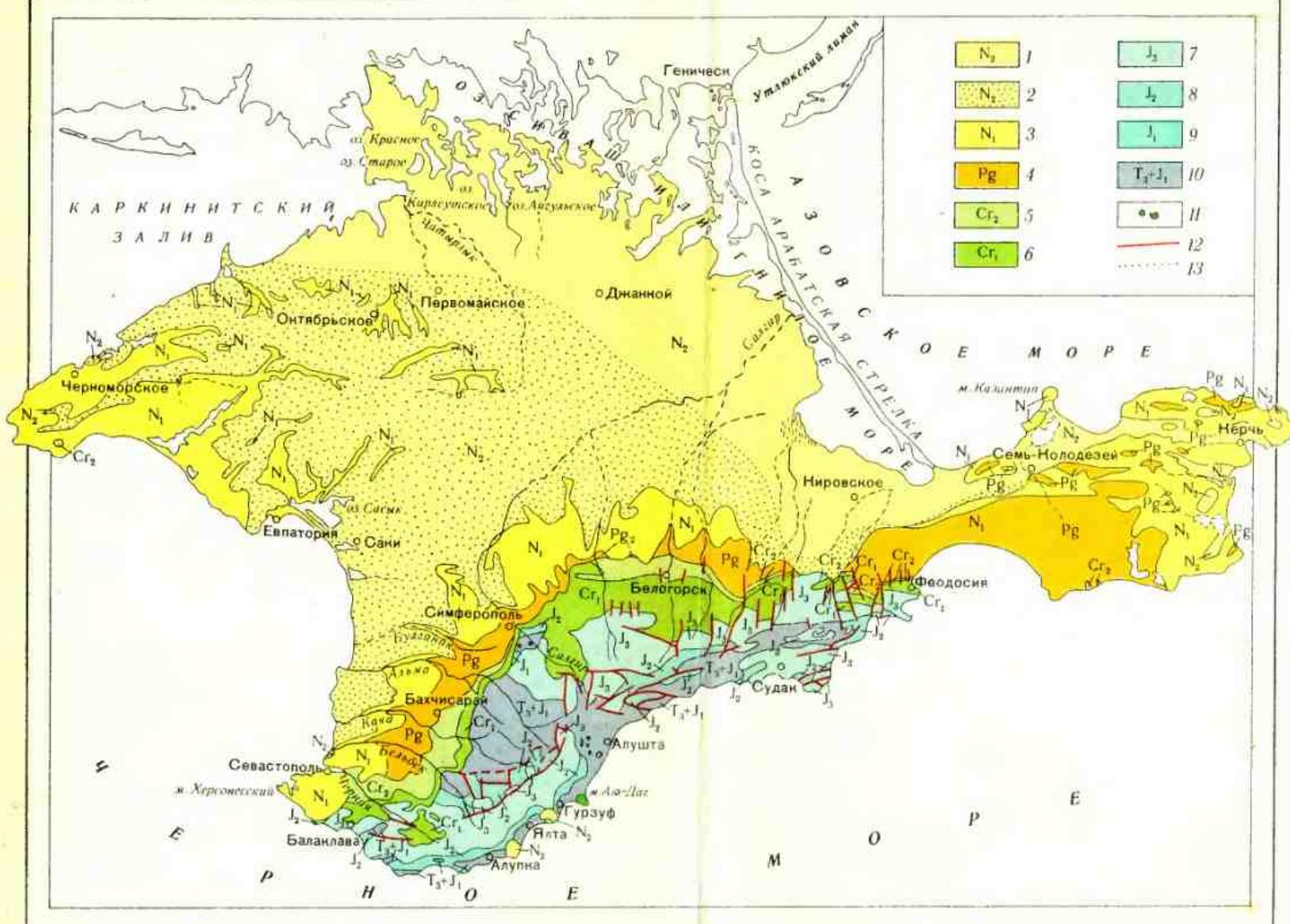
Картфабрика Госгеолтехиздата

О П Е Ч А Т К И

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Следует читать</i>
13	9 снизу	В. В. Малаховским	В. Ф. Малаховским
129	8 снизу	условий	усилий
131	21 сверху	восточное	западное

Зак. 530/87

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КРЫМА



Условные обозначения

1-плиоценовые морские отложения; 2-плиоценовые континентальные отложения; 3-миоценовые отложения; 4-палеогеновые отложения; 5-верхненелевые отложения; 6-нижненелевые отложения; 7-верхнекорские отложения; 8-среднекорские отложения; 9-нижнекорские отложения; 10-таврийская серия (верхний триас и нижняя юра); II-интрузивные породы (диориты, дверит-порфиры); I2-бросим и надвиги; I3-граница морских плиоценовых отложений

11 p 50 κ.

Ferronaterrae