ТРУДЫ

МОСКОВСКОГО ГЕОДЕЗО-РАЗВЕДОЧНОГО ИНСТИТУТА им. ОРДЖОНИКИДЗЕ

Том XIV

ГЛАВА IV

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК КРЫМА

I. Краткий очерк орографии Крымского полуострова

Крымский полуостров по своему рельефу резко подразделяется на две неравные части: степную—северную, занимающую около $^4/_5$ его территории, и горную — южную, составляющую всего $^1/_5$ площади полуострова.

Степная часть представляет на севере совершенно плоскую, южнее слегка всхолмленную равнину с высотами очень 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.

Степной Крым с севера узким Перекопским перешейком соединяется с Украиной, будучи на всем остальном протяжении окружен Черным и Азовским морями и Сивашем или „Гнилым морем". Последний представляет почти изолированный обширный залив Азовского моря с весьма извилистой конфигурацией берегов и многочисленными бухтами, мысами и отдельными островами; он разделяется на две части — северную, омывающую северные берега Крыма, и восточную, тянущуюся вдоль северо-восточного его побережья.

Обе части разделены Чонгарским полуостровом, по которому проходит железная дорога, соединяющая Крым с материком. Восточный Сиваш соединяется с Азовским морем извилистым проливом в районе Геническа, а на всем остальном протяжении отделен от него узкой, но очень длинной (более 100 *км*) косой, так называемой Арабатской стрелкой.

К западу от Перекопского перешейка Крым отделяет от Украины Каркинитский залив Черного моря. А юго-западное побережье степного Крыма между Тарханкутом и Севастополем омывает очень широкий Евпаторийский залив.

Крымский горный хребет вытянут в виде пологой дуги вдоль южного берега полуострова. Он протягивается почти на 180 *км*, упираясь обоими концами в море, на западе в районе горы Балаклавы и мыса Айя, на востоке между мысом Ильи и мысом Киик-Атлама близ Феодосии. Крымские горы обычно подразделяют на три гряды: первая из них, Главная гряда, или, как ее называют — „Яйла" [1], самая южная имеет высоту до 1200—1500 *м* (наибольшие вершины — Чатырдаг [2] — 1525 *м* и Роман-Кош — 1536 *м*). Вторая—значительно более низкая (до

[1] От татарского слова „джайлау", что значит пастбище, благодаря наличию прекрасных пастбищ на плоских вершинах гор (зона альпийских лугов).

[2] Чатыр—шатер; даг—гора.

600—700 *м* над уровнем моря) тянется примерно параллельно первой, на некотором расстоянии от нее. Третья — еще более низкая, не всюду хорошо орографически выраженная (до 250 *м*), вытянутая вдоль второй, разделяет степной и горный Крым. Своими северными склонами она сливается со степью.

Главная гряда в сторону Южного берега обрывается почти отвесными высокими известняковыми обрывами. Поверхность ее представляет всхолмленное плато, над которым отдельные, наибольшие вершины поднимаются сравнительно невысоко. Они, как и вся поверхность Яйлы, обычно безлесны и покрыты травяным покровом. Лишь склоны Главной гряды и отдельные ущелья и овраги в ней поросли густым дубовым и буковым лесом, а вдоль южного берега местами покрыты прекрасным сосновым бором.

Главная гряда юго-западной части Крыма состоит из соединенных между собой плато Ай-Петринской, Никитской и наиболее высокой Бабуган-яйлы. Более восточную часть гряды образует Чатырдаг, и далее очень широкие, постепенно к северу понижающиеся плато Демерджи, Долгоруковской яйлы 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 подножья Главной гряды располагается узкая прибрежная полоса так называемого „Южного берега Крыма", закрытого от действия северных ветров Яйлой. 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.

С севера Главная гряда отделяется от второй довольно широкой, пониженной, но холмистой полосой, расчлененной густой сетью речек и оврагов.

Ее ограничивают крутые, обращенные к югу, обрывы второй гряды, противоположные склоны которой полого понижаются к северу. Вторая гряда по своему строению представляет собой куэсту, сложенную пологопадающими на север слоями. Ее южный обрыв обязан своим происхождением размыву. Пологий северный склон является в то же время поверхностью (кровлей) слагающих его слоев.

Вторую гряду отделяет от третьей в местах, где последняя достаточно выражена, асимметричная продольная долина. По ней, в юго-западной части Крыма, на участке между Симферополем и р. Бельбек, проходит железная дорога.

Реки Крыма очень невелики; наиболее крупные берут начало в склонах Главной гряды и затем пересекают поперек предгорные Вторую и Третью гряды, выходя в степь и впадая в Евпаторийский залив или Сиваш. Среди них самой длинной является р. Салгир, на которой стоит г. Симферополь. Значительны также ее правые притоки—Биюк-Карасу и Кучук-Карасу[1],

[1] По-татарски биюк — большой; кара — черный; кучук — маленький; су—вода.

пересекающие Вторую гряду в районе Карасу-Базара. Салгир и текущая восточней р. Индол относятся к бассейну Восточного Сиваша. Реки юго-западной части горного Крыма, прорезающие Вторую и Третью гряды, между Симферополем и Севастополем — Алма[1], Кача и Бельбек — впадают в Черное море (Евпаторийский залив).

Все реки обычно очень немноговодны. Почти всюду их можно перейти вброд, не замочив ноги выше колен, а их притоки часто пересыхают летом. Только после дождей в верховьях они превращаются в бурный мутный поток, переносящий громадные глыбы камней, вырывающий с корнем деревья, а в периоды особенно крупных разливов сносящий на своем пути мосты и причиняющий много бедствий. Короткие реки южного склона Главной гряды отличаются особенно крутым уклоном русла и превращаются при разливах в бешеные потоки. Реки степного Крыма имеют гораздо более спокойный характер и обычно совершенно пересыхают летом.

В береговой полосе степного Крыма очень многочисленны озера, в громадном большинстве содержащие соленую воду, часто представляющую концентрированный рассол — рапу. В летнее время они пересыхают, и соль в виде белого, как снег, покрова садится на их дно. Близость их к морю не случайна — озера являются залитыми морем устьевыми частями балок и рек, отделившимися затем от него — сначала песчаной косой, а потом сплошной перемычкой — „пересыпью". Образование заливов в устьях балок произошло в результате длительных опусканий участков побережья Крыма.

II. СТРАТИГРАФИЯ КРЫМА

В строении различных частей Крыма принимают участие разные по возрасту породы.

Степная часть сложена главным образом третичными и четвертичными отложениями, образующими очень пологие, но широкие складки.

Горная является более древней и сложной складчатой страной, в строении которой основную роль играют мезозойские — триасовые, юрские и меловые отложения, образующие в общем весьма сложную систему дислокаций.

1. Палеозойские породы — древний палеозой и нижнепермские известняки

Основание Крымских гор образует мощная и всюду очень сильно нарушенная складчатая толща глинистых сланцев с прослоями песчаников; ее часто называют „таврической толщей".

Однако самыми древними породами, известными в Крыму, являются не таврические сланцы, а встречающиеся в виде отдельных крупных глыб и скал кристаллические, метаморфические сланцы и некоторые известняки. Возраст первых точно

[1] Алма — яблоко.

неизвестен; они представляют зеленоватые серицитовые и хлоритовые сланцы, пересеченные многочисленными кварцевыми жилами, и встречаются в виде гальки или глыб в конгломератах. Коренные выходы их неизвестны; можно думать, что толщи их залегают на глубине под более молодыми породами. По возрасту скорей всего они являются палеозойскими или, быть может, еще более древними — докембрийскими образованиями.

Известняки тоже в большом количестве присутствуют в виде галек в юрских конгломератах, но также встречаются и в виде отдельных изолированных глыб, лежащих на поверхности таврических сланцев и как бы разбросанных в различных местах. Особенно многочисленны они в районе к югу и юго-востоку от Симферополя, где отдельные из этих глыб достигают высоты трехэтажного дома.

В известняках нередко встречается большое количество фауны (аммонитов, кораллов, мшанок, трилобитов и фораминифер), указывающей на их нижнепермский возраст и, как установлено О. Туманской, сходной с нижнепермской фауной Сицилии и Кроации.

Происхождение этих глыб неясно и служит предметом многочисленных догадок и гипотез. Обычно считают их присутствие следствием энергичных тектонических явлений: древних надвигов, прорывов в виде штоков сквозь сланцы и т. п. Однако не исключена возможность и того, что они являются смещенными по склонам массивами, оторвавшимися от когда-то существовавших на месте степного Крыма горных вершин и, таким образом, перенесены в современное положение в результате оползневых процессов.

2. Верхний триас и нижняя юра

Таврические сланцы очень широко распространены в горном Крыму. Они слагают подножье Главной гряды вдоль всего Южного берега от мыса Ласпи на западе и почти до Судака на востоке. Ими же образована обширная холмистая площадь между Главной и Второй грядой в верховьях рр. Алмы, Качи и Бельбека, а также небольшой участок в долине р. Салгира к юго-востоку от Симферополя. Сланцы повсюду очень однообразные по характеру — обычно они темносерые или буроватые, с тонкими прослоями коричневатых плотных мелкозернистых песчаников. Повсеместно они очень сильно дислоцированы и образуют мелкие неправильные, часто весьма причудливые складки. Во многих местах, кроме того, они прорваны интрузиями изверженных пород, образующих отдельные многочисленные штоки и дайки, как например в районе Бодрака, Симферополя, и на южном берегу между Алупкой и Ласпи, или же крупные лакколиты, слагающие целые горы Аю-даг, Кастель, Урага и другие в районе Алушты.

Возраст таврических сланцев определяется отдельными находками в них ископаемых В районе Симферополя и на Южном берегу были найдены К. К. Фохтом *Pseudomonotis caucasica* Witt., указывающие на верхнетриасовый возраст сланцев. В

других местах, у Бодрака, близ Гурзуфа и на Алме А. С. Моисеевым были встречены нижнеюрские ископаемые, главным образом различные брахиоподы. Таким образом, таврические сланцы, мощность которых, видимо, очень велика, относятся в известной части к верхнему триасу, в другой к нижней юре. Однако редкость находок фауны и однообразие толщи не позволяют провести границу между обеими системами.

Область распространения таврических сланцев, в особенности, где они слагают крутые склоны, характеризуются очень широким развитием оползневых явлений, иногда достигающих грандиозных масштабов. Особенно многочисленны крупные оползни на Южном берегу, где ими охвачены значительные пространства. Оползни эти относятся как к группе „деляпсивных", при которых некоторая масса поверхностных пород по склонам оврагов и балок смещается по определенной плоскости, и начинает сползать вниз по склону, так и „детрузивных" — сталкивающих, при которых оползневыми процессами захватываются значительные участки склона, и в результате смещения оползшие массивы нагромождаются друг на друга, слагающие их породы мнутся и перетираются, а вся грандиозная оползневая масса при своем движении значительно преобразует рельеф. На образование сколов, по которым происходит смещение, влияет значительная тектоническая раздробленность и перемятость сланцев, а также отсутствие в них мощных твердых прослоев. Оползневым процессам сильно способствуют подземные воды, увлажняющие и размягчающие сланцы. Оползневые явления на Южном берегу иногда приобретают катастрофический характер— известны оползни 1786 и 1915 гг., которыми были причинены грандиозные разрушения в дер. Кучук-Кой. Оползни непрерывно угрожают значительному отрезку шоссе и населенным пунктам в районе их распространения (особенно между Симеизом и Байдарскими воротами). Они вызывают необходимость постоянной борьбы с ними помощью противооползневых технических мероприятий, путем закрепления шоссе, дренажа подземных вод и т. п. Для изучения оползневых явлений и выработки рациональных мер борьбы на Южном берегу организована специальная оползневая станция, находящаяся в ведении Центрального научно-исследовательского геолого-разведочного института (ЦНИГРИ) в Ленинграде.

3. Средняя юра

На ровную поверхность таврических сланцев налегают среднеюрские отложения. Они представлены обычно глинами с прослоями песчаников, реже, наоборот, песчаниками с прослоями глин. Породы эти местами содержат растительные остатки и в некоторых случаях прослои ископаемых углей. Характерной чертой среднеюрских отложений является присутствие среди них вулканических туфов, а иногда целых туфолавовых толщ, достигающих громадной мощности.

Вулканические породы указывают на интенсивную вулканическую деятельность в среднеюрскую эпоху. Повидимому, все

вышеупомянутые интрузивные массивы Крыма образовались это время. Большинство из них прорезает таврические сланцы некоторые внедряются в среднеюрские породы, но решительно ни один и нигде не затрагивает более молодых отложений Изверженные породы почти всех интрузивных массивов как крупных лакколитов, так и более мелких штоков и даек - носят основной характер и принадлежат к группе диабазов, диоритов порфиритов, или очень часто кварцевых диоритов и кварцевых порфиритов. Кислые породы встречаются среди них сравнительно редко. Основной характер имеют и туфо-лавовые породы генетически, видимо, тесно связанные с интрузивными массивами. Повсюду, где они присутствуют в среднеюрской толще они или нижележащие сланцы прорезаны многочисленными обычно небольшими интрузиями. Как показывают встречающиеся иногда в туфо-лавовых толщах морские ископаемые (например аммонит *Parkinsonia parkinsoni* Sow.) и их общий характер накопление этих вулканических пород происходило в условиях морского дна, в результате, очевидно, подводных вулканических извержений.

Возможно, что многие из сопровождающих туфы и лавы штоков и даек являются некками — застывшими каналами этих подводных излияний Следов более молодых, чем среднеюрские вулканических явлений в Крыму неизвестно.

Наиболее обширной областью распространения среднеюрских отложений является район северного подножья Главной гряды в верховьях рр. Бельбека, Качи и Алмы. Здесь они представлены очень мощной (несколько сот метров мощностью) свитой серых глинистых сланцев, переслаивающихся с толстыми пластами серых и желтоватых песчаников обильных отпечатками растений. В низах этой свиты многочисленны углистые прослойки. а в верховьях р. Качи известны два рабочих пласта ископаемого угля, разрабатывающиеся штольнями (Бешуйское месторождение); в верхах свиты развиты туфовые породы. Такая же толща, но много меньшей мощности, прослеживается у подножья Яйлы вдоль Южного берега, где вулканические туфы особенно развиты у дер. Лемены (к западу от Алупки).

Полоса вулканических среднеюрских пород прослеживается и вдоль второй гряды от дер. Бодрака, через Саблы (р. Алма почти до Симферополя. Здесь они сменяются огромной толщей конгломератов, развитых у дер Битак.

На обоих окончаниях хребта, у Балаклавы в бухте Мегало яло на западе и между Судаком и Феодосией на востоке среднеюрские породы представлены главным образом глинами, содержащими среднеюрские аммониты — *Oppelia aspidoides* Opp. *Oppelia fuscca* Qu и др. В обоих случаях эти глины сопровождаются вулканическими породами. У Балаклавы последние слагают подножье берегового обрыва мыса Фиолент. На востоке, у Феодосии. они развиты, особенно мощно, образуя вулканическую горную группу Карадага, представляющую один из самых живописных и интересных в геологическом отношении уголков Крыма. Туфо-лавовая толща на Карадаге достигает огромной мощ

ности до 600 *м* и слагает высокий береговой хребет. Она состоит из туфов, слоев лавы, агломератов и других пород, прорезанных дайками и мелкими интрузиями. Главную куполовидную вершину горы Карадаг образуют кислые вулканические породы — липариты и трассы. Возникновение всех этих пород произошло, видимо, в результате длительных вулканических извержений, продолжавшихся с перерывами в течение всей средней юры.

4. Верхняя юра

Верхнеюрские отложения характеризуются в Крыму очень разнообразным составом и огромной мощностью. Преобладающую роль среди них играют массивные известняки, слагающие обрывы и поверхность всех яйл и главные вершины Крымских гор.

Верхнеюрские отложения обычно несогласно залегают на средней юре или прямо на таврических сланцах. Строение их неодинаково в различных частях горного Крыма. Отдельные их горизонты по-разному распространены в его пределах.

В юго-западной части Главной гряды почти повсюду отсутствуют отложения нижних ярусов верхней юры — келловея и оксфорда. Верхняя юра начинается конгломератами, песчаниками, песчанистыми или глинистыми известняками и пуддингами[1], относящимися к лузитанскому ярусу и переходящими вверх в чистые известняки. Эти породы резко несогласно налегают на подстилающие их более древние отложения. Только в одном месте в окрестностях Балаклавы, в бухте Мегало-яло имеются батские и келловейские глинистые сланцы с аммонитами. Однако более высокие горизонты — келловея и оксфорда — отсутствуют и здесь, так что разрезы верхней юры по-существу начинаются с лузитанских конгломератов, песчаников и известняков. Последние обычно повсюду содержат богатую фауну гастропод, среди которых очень характерны *Nerinea*, пластинчатожаберных, брахиопод, а также кораллов и многочисленных иглокожих. На лузитанские известняки в районе Балаклавы налегают кимериджские конгломераты с глыбами известняков. Почти во всей остальной юго-западной части Главной гряды лузитанские отложения вверх переходят в кимериджские тонкослоистые и массивные известняки. Только в районе Байдарских ворот эти известняки сменяются мергелисто-глинистыми сланцеватыми породами.

Кимериджская толща замещается кверху титонской, которая в основном также состоит из известняков. Титонские известняки очень разнообразные, нередко они имеют брекчиевидное строение и содержат богатую фауну моллюсков, среди которых очень обычны толстостворчатые раковины *Diceras*. Иногда породы окрашены в желтоватые и красноватые тона. Местами — мраморизованы. В верхних их горизонтах встречаются песчаники и конгломераты. В районе Байдарской и Варнаутской долин верхи титона представлены глинами с тонкими прослоями песчаников и известняков (флиш).

[1] Пудding — известняк или песчаник с отдельной редкой галькой.

В более восточных частях Главной гряды, на Чатырдаге и Демерджи-Яйле, верхнеюрские отложения начинаются лузитанскими конгломератами. Особенной мощности — до 2000 *м* — последние достигают на Демерджи, слагая всю ее южную вершину (так называемую Екатерин-гору). Они образуют на этой горе весьма характерные формы выветривания в виде высоких столбов и пирамид. Конгломераты вверх сменяются известняками. Можно очень хорошо проследить, что по простиранию к востоку они тоже постепенно переходят в известняки. Последние сначала вклиниваются в их толщу небольшими прослоями, а затем, увеличиваясь в мощности, целиком замещают конгломераты. Восточнее на Караби-Яйле конгломераты имеют очень небольшую мощность, и почти весь массив сложен известняками. Известняки в нижних горизонтах относятся к лузитанскому ярусу, выше к кимериджу. Самые верхи их толщи слегка мергелистые — к титону. Суммарная мощность известняков превышает здесь 2000 *м*.

Интересно отметить, что вся эта огромная толща известняков по простиранию к востоку изменяет свой фациальный характер и переходит в столь же мощную толщу глин, чередующихся с тонкими прослоями песчаников и известняков. Эти породы, которые по аналогии со столь же однообразными отложениями Альп, состоящими из почти бесконечного чередования одинаковых слоев, называют „флишевой" толщей — слагают значительное пространство северного склона Главной гряды Восточного Крыма.

В самых восточных частях горного Крыма, в районе Судака и Карадага, строение верхнеюрских отложений склона отличается от описанного. Они начинаются келловейскими глинами, которые согласно налегают на среднеюрские породы. Выше переходят в значительную по мощности свиту песчаников и конгломератов (келловей и оксфорд). Последние сверху венчаются сравнительно небольшой толщей лузитанских слоистых известняков с многочисленными ископаемыми (моллюсками и кораллами). Слоистые известняки местами по простиранию замещаются неслоистыми массивными, а иногда, как например у Судака, переходят в глинистые породы, включающие известняки в виде отдельных массивов, достигающих огромных размеров и слагающих целые горы. Таковыми являются гора Крепостная, Сокол и Алчак-кая. Все они по происхождению представляют настоящие ископаемые коралловые рифы.

К северу от Судака лузитанские известняки, оксфордские песчаники и конгломераты и другие породы несогласно перекрывает вторая мощная толща конгломератов — кимериджа. Они кверху сменяются глинистой флишевой толщей, уже упомянутой выше. В Восточном Крыму присутствует только один крупный известняковый массив, аналогичный яйлинским массивам Западного Крыма — это массив горы Агармыша у Старого Крыма.

Описанная толща верхнеюрских известняков слагает целиком все яйлинские массивы с их крутыми обрывами и плато, а также многие отдельные вершины. Особенно высоки и часто совер-

менно неприступны яйлинские обрывы вдоль Южного берега, где они тянутся сплошной стеной на значительном протяжении. Под влиянием выветривания и подземных вод известняки разрушаются и образуют колоссальные обвалы у подножья обрывов. Огромные отколовшиеся от них массивы, смещаясь вниз по сланцам, слагают целые горы. Обвалившиеся и смещенные глыбы загромождают подножье Яйлы и значительное пространство побережья Южного берега.

Всхолмленная поверхность известняковых вершин Яйлы изрыта многочисленными карстовыми воронками. Процессы растворения и выщелачивания известняков, благодаря их относительной чистоте, протекают довольно интенсивно. 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, галлерей и пещер, по которым текут подземные потоки и целые реки. С поверхности трещины в результате выщелачивания известняков тоже расширяются и превращаются в обширные карстовые воронки, в дне которых образуются обычно вертикальные или наклонные каналы—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 и образуя налеты на стенках и потолках пещер, а в некоторых случаях вызывая образование сталактитов и сталагмитов.

Поверхность известняковых плато местами настолько покрыта карстовыми воронками, что делается трудно проходимой. Некоторые воронки сливаются между собой, превращаясь в так называемые полья. Известняки сверху испещрены каррами, а в пониженностях и воронках иногда покрыты отложениями типа „terra-rossa“ [1]. Все эти явления чрезвычайно характерны для известняковых яйлинских массивов Крыма.

5. Нижний мел

Нижнемеловые отложения, представленные очень разнообразными породами, распространены к северу от Главной гряды, слагая пространство между нею и Второй грядой. Местами они присутствуют и в пределах самой Главной гряды, выполняя дно некоторых ее долин (Байдарской, Варнаутской, верховьев Салгира, Каданлы и др.).

Отдельные горизонты нижнего мела состоят из различных пород, причем довольно сильно изменяют свой состав по простиранию. Залегают нижнемеловые отложения обычно несогласно на верхней и средней юре и прямо на таврических сланцах. Реже совершенно согласно покрывают титонские отложения.

[1] Терра-росса — буквально красная земля — остаток от растворения известняков, скопившийся на их поверхности.

В нижних горизонтах нижнего мела — валанжине, готери и барреме — можно наметить четыре наиболее распространенн типа отложений.

1. Чаще всего они состоят из зеленоватых известковисты глин. Последние развиты в районе Балаклавы, в Байдарской Варнаутской долинах, к востоку от Карасу-Базара и ме Старым Крымом и Феодосией. Глины представляют сравнит но глубоководную фацию этих горизонтов. Из ископаемых содержат аммониты (*Phylloceras, Lytoceras, Thurmania, Lissoc* и др.) и белемниты (*Hibolites* и *Duvalia*).

2. У подножья Второй гряды между р. Бельбеком и Си рополем, а также в склонах Главной гряды, восточнее Си рополя, вместо глин развиты песчаники, с прослоями мелког лечниковых конгломератов с богатой фауной пелеципод, гас ропод, аммонитов, наутилусов, а местами песчанистые извест няки с кораллами. Баррем в некоторых случаях (Биасал оканчивается прослоем розоватого известняка, переполненно аммонитами: *Lytoceras, Crioceras, Desmoceras, Hamulina, Phyll ceras, Silesites, Holcodiscus* и др., а также морскими ежами брахиоподами (*Pygope*).

3. В среднем течении р. Черной эти горизонты представле ны совершенно особыми породами — плотными массивными из вестняками (близ дер. Упы и Кучки).

Песчаники и известняки являются мелководной фацией ниж них горизонтов мела.

4. Наконец, во многих местах они выражены мощными конгло мератами, представляющими прибрежную фацию тех же отло жений. Конгломераты развиты у Коклуза (долина Бельбека), к югу от Симферополя (Байраклы) и особенно широко в район Карасу-Базара и Старого Крыма. Здесь в них присутствуют громадные валуны и глыбы кристаллических сланцев и изверженные породы.

Аптский ярус отличается большим однообразием состава и повсюду представлен известковистыми глинами с белемнитами (*Duvalia, Hibolites semicanaliculatus* Blain. и др.)

Верхний горизонт нижнего мела — альб — снова характеризуется большим разнообразием фаций. Часто несогласно зал гая на подстилающих отложениях, он в Балаклавском районе состоит из песчаников, конгломератов и глин, в ядре Второй гряды, между Бельбеком и Бодраком из песчанистых известняков, в верховьях р. Салгира из мощной толщи глин с прослоями песчаников, к востоку от Симферополя из песчаников и глин и, наконец, в районе Феодосии из толщи черных глин.

6. Верхний мел

Верхнемеловые отложения тянутся почти непрерывной полосой от Севастополя до Феодосии, исчезая только на коротком расстоянии близ Симферополя и Старого Крыма. На всем протяжении они слагают склоны и вершины Второй гряды и представлены в основном мергилистой толщей, достигающей свыше 800 *м* мощности.

В основании верхнемеловых отложений обычно залегает слой глауконитового песка или глауконитового мергеля сеномана с характерной устрицей *Aucellina gryphaeoides*. Кверху он переходит в значительную свиту белых мергелей сеномана и нижнего турона с *Inoceramus cripsi* Sow и *In. labiatus*. В юго-западной части Крыма они покрываются слоем белого плотного известняка верхнего турона, богатого мелкими брахиоподами и содержащего *Inoceramus lamarcki*. Выше снова залегает мощная толща мергелей почти без ископаемых, относящаяся к коньякскому и сантонскому ярусам. Эти мергеля постепенно сменяются мергелями кампанского яруса с *Belemnitella mucronata*, а еще выше переходят в маастрихтские мергеля с *Bel. lanceolata*, и также очень обильной фауной, среди которой встречаются: *Inoceramus balticus*, *Pachidiscus neubergicus*, *Scaphites constrictus*, *Baculites knorri*, *Hauericeras pseudoguardeni*, *Echinocorys ovatus*, *Ostrea vesicularis*, *Ventriculites* и другими формами.

Далее вверх мергеля становятся песчанистыми и переходят в сильно песчаные и глауконитовые мергеля (верхнего маастрихта) с *Belemnitella americana*, многочисленными устрицами *Ostrea mirabilis*, пектенами, алектриониями и другими двустворчатыми моллюсками. Самый верхний горизонт песчанистых мергелей также содержит устриц и пектенов, а кроме того, *Nautilus danicus* и относится уже к датскому ярусу. Заканчиваются верхнемеловые отложения в юго-западном Крыму плотным известняком датского яруса (у Бахчисарая до 40 *м* мощностью), состоящим в значительной степени из мшанок. В Восточном Крыму мшанковых известняков нет, но вместо них среди мергелей встречаются тонкие прослои брекчиевидных известняков.

Верхнемеловая толща выдерживает более или менее одинаковый характер на всем протяжении Второй гряды. В Восточном Крыму местами в ней выклиниваются отдельные горизонты. В районе Симферополя она значительно уменьшает свою мощность и на некотором участке отсутствует совершенно. В Главной гряде верхнемеловых отложений почти нет. Отдельный выход их известен на горе Мачу в долине Черной речки. В степном Крыму верхнемеловые отложения известны в ядрах антиклиналей на Керченском и Тарханкутском полуостровах.

7. Нижнетретичные отложения — палеоген

Нижнетретичные отложения, залегая всюду поверх верхнемеловых, образуют такую же почти непрерывную полосу, протягиваясь от Севастополя до Феодосии. Они слагают склон и отдельные вершины Второй гряды и подножье Третьей. Во многих местах переход от меловых отложений к третичным происходит совершенно незаметно. В юго-западной части Крыма между Симферополем и Севастополем третичные отложения начинаются плотным известняком палеоцена, который тесно связан с нижележащим мшанковым известняком датского яруса. На палеоценовом известняке залегает небольшая мергельная свита верхних горизонтов палеоцена с устрицами и гастроподами (*Exogyra escheri*). Далее вверх она сменяется глинами нижнего эоцена с

многочисленными *Pecten, Ostrea gigantea* и мелкими нуммулит ми. Глины в свою очередь постепенно вверх переходят в сл плотного известняка, состоящего сплошь из раковин нуммул тов. Среди них наиболее обычны *Nummulitas distaus* и *N. irr gularis*. Нуммулитовые известняки при выветривании с повер ности дают характернейшие фигуры и ниши и слагают много вершины Второй гряды на всем ее протяжении. Мощность м до 40 *м*. Нуммулитовые известняки сменяются мощной толщ мергелей и мергелистых глин верхнего эоцена внизу с нумму литами, выше с остатками и чешуей рыб — *Lyrolepis caucasica* Эти породы слагают продольную долину между Второй и Трет ей грядой от Симферополя до р. Бельбек. На них налегаю темные пластичные глины олигоцена с гипсом, выходящие только по долинам Качи и Алмы. В Восточном Крыму нижние горизонты третичных отложений (палеоцен) представлены белы ми пористыми известняками, а у Феодосии — слоистыми мерге лями. Выше местами присутствует небольшая свита глин, а затем мелко нуммулитовые известняки эоцена, которые кверху сменяются мощной толщей белых мергелей верхнего эоцена. Заканчиваются нижнетретичные отложения как и на западе темными глинами олигоцена. Нуммулитовые известняки, кроме Второй гряды, встречены у Старого Крыма в пределах Главной причем лежат несогласно на верхней юре. На Керченском полу острове только в одном месте на мысу Карангат известны эо ценовые мергеля. Глины олигоцена развиты там очень широко и слагают всю так называемую юго-западную равнину и ядра многих антиклиналей вплоть до Керчи.

Полосы верхнемеловых и палеоценовых отложений, слагаю щие Вторую и Третью гряды, как бы отграничивают горную часть Крыма, сложенную мезозойскими породами, от степной, в строении которой главное участие принимают верхнетретич ные и четвертичные образования.

8. Верхнетретичные отложения — неоген

Неогеновые отложения слагают поверхность всего степного Крыма и Керченского полуострова, ими же образованы и верши ны и северные склоны Третьей гряды. На севере степного Крыма в Присивашской его части они скрываются под покро вом четвертичных пород.

Самый нижний горизонт неогена — нижний миоцен — присут ствует только на Керченском полуострове, где представлен глинами, тесно связанными с подстилающими олигоценовыми (горизонт с *Pecten denudatus*). Выше, на них в западной части полуострова залегают мелководные отложения — ракушечные из вестняки миоцена (2-й средиземноморский ярус). Эти же отло жения, имеющие еще более песчаный характер, протягиваются через весь Крым, слагая кромку Третьей гряды, причем они залегают прямо на олигоцене и эоцене, а близ Севастополя переходят и на более древние меловые и даже среднеюрские отложения. Отдельные выходы их известны на Тарханкутском полуострове. В восточной половине Керченского полуострова

описанные мелководные породы постепенно переходят в более глубоководные — в однообразную толщу зеленоватых глин с битуминозными прослоями.

В западной части Керченского полуострова и по северным склонам Третьей гряды (вдоль предгорий) на вышеописанные породы ложатся верхнемиоценовые отложения сарматского яруса. Они начинаются небольшой толщей глин, которые сменяются слоистыми известняками — ракушечниками или загрязненными плотными известняками. В районе Севастополя известняки сильно песчанисты и переслаиваются с песками и прослоями глин. Ими сложен обрыв Сапун-горы, холмы, на которых расположен Севастополь и окружающее его плато. Сарматские отложения достигают здесь значительной мощности. Широко распространены они и на Тарханкутском полуострове и прилегающем к нему с востока плато.

В восточной части Керченского полуострова описанные известняки замещены более глубоководными мощными зеленоватыми глинами с прослоями трепелов и мергелей. В верхней части глин появляются массивные мшанковые известняки, залегающие в виде отдельных рифов причудливой формы.

Самый верхний горизонт миоцена (мэотис) присутствует на Керченском полуострове только в синклиналях. Он представлен в осевых частях мергелями и глинами, переходящими к периферии синклиналей в известняки ракушечники. Последние пористы и легки, хорошо поддаются распиловке пилой, почему широко разрабатываются для строительных целей (керченский камень). Известны эти известняки также и вдоль северных склонов Третьей гряды, хотя на поверхность они здесь выходят редко. Широко развиты они на Тарханкутском полуострове и прилегающем плато, а также в районе Евпатории. В последних случаях они мергелистые, местами оолитовые или плотные раковистые и не годятся для распиловки.

Вышележащие нижнеплиоценовые отложения (понтический ярус) широко распространены в степном Крыму, на Тарханкуте и в синклиналях на Керченском полуострове. Они представлены главным образом плотными и грубыми известняками, иногда оолитовыми, часто мергелистыми или ракушечниками. В районе Евпатории ракушечники желтоваты, сильно пористы и легко поддаются распиловке (евпаторийский камень). На Керченском полуострове развиты песчаные и глинистые породы, часто переполненные раковинами моллюсков.

Выше них в тех же синклиналях залегает глинистая толща с прослоем железной руды около 8 *м* мощности (киммерийский ярус — рудный горизонт). Они покрываются затем глинами и песками (верхний плиоцен). Самые молодые морские плиоценовые отложения известны в южной части Керченского полуострова на мысе Чауда и состоят из небольшой свиты песков и песчаных известняков. В степном Крыму между предгорными грядами и Тарханкутской возвышенностью и к северу от последней нижнеплиоценовые известняки (понтический ярус) покрываются толщей красноцветных или буроватых глин с отдель-

ными прослоями песков и галечников (верхний плиоцен). Соответствующие им розоватые мергелистые суглинки присутствуют и на водоразделах Тарханкутского полуострова и плато.

В Присивашской полосе поверх красноцветных глин располагаются светлые кварцевые пески с прослоями серых глин. На поверхность они не выходят из-под четвертичных отложений и известны по данным буровых скважин. Они, повидимому, относятся к самым верхам плиоцена.

9. Четвертичные отложения

Четвертичные отложения представлены в Крыму морскими, речными, озерными и континентальными поверхностными образованиями.

Морские отложения слагают поверхность древних морских террас, а также современные пляжи, косы и пересыпи, состоящие из песков и ракушечников. Речные — аллювиальные отложения образуют поверхность древних речных террас и слагают современную пойму речных долин Крыма. Озерные накопления развиты по берегам соляных озер и высохших озер так называемых „колей" в виде илистых засоленных осадков с гипсом. Континентальные поверхностные образования представлены различными типами: среди них развиты отложения, покрывающие поверхность континентальных террас, эолово-делювиальные суглинки Присивашья; делювиальные и элювиальные образования горного и степного Крыма и, наконец, отложения осыпей, обвалов и оползней в горной части Крыма. К ним же следует отнести отложения грязевых вулканов Керченского полуострова.

Среди упомянутых образований несколько более подробно следует остановиться на отложениях морских, континентальных и речных террас, а также на эолово-делювиальных суглинках.

Морские террасы развиты главным образом в восточном Крыму и достигают высоты 10—18 *м* над уровнем моря. Самая древняя из них, так называемая древнеевксинская, известна на Керченском полуострове и состоит из песков и ракушечников с моллюсками, характерными для Каспийского моря, свидетельствующими о слабой солености вод Черного моря того времени, когда отлагались осадки этой террасы. Следующая, так называемая узунларская, содержит раковины, указывающие на условия несколько большей солености бассейна, близкой к условиям современного Азовского моря. Третья — карангатская — пользуется более широким распространением и развита как по Южному побережью Керченского полуострова и окрестностям Феодосии, так и в районе Судака. В составе слагающих ее отложений содержится большое количество раковин моллюсков, ныне живущих в Средиземном море (*Carolium tuberculatum, Tapes colverti* и др.), но отсутствующих в современном Черном. Присутствие их указывает на большую соленость Черного моря того времени. Наконец, последняя четвертая терраса содержит раковины, близкие современной фауне Черного моря; она известна, кроме побережья Керченского полуострова, у Феодосии и на Южном берегу у Ласпи и Партенита.

Описанные террасы указывают на незначительные колебания земной коры в восточной части Крыма в четвертичное время и на изменения в режиме Черноморского бассейна в течение этой же эпохи.

Континентальные террасы представляют собой остатки древних размытых подножий склонов. Они покрыты обычно суглинками с щебенкой и галькой. Особенно хорошо известны четыре таких террасы в восточной части в районе Судака и Карадага.

Речные террасы распространены по берегам почти всех горных рек Крыма; особенно ясно выражены они по рекам, текущим севернее Главной гряды. Здесь в долине р. Качи и Алмы, Салгира и Б. Карасу насчитывают до 3—5 террас на разных уровнях. Террасовые отложения обычно состоят из галечников и суглинков с большей или меньшей примесью галечного материала.

При выходе рек в степную часть Крыма террасы сильно понижаются, а севернее в низовьях террасовые отложения уходят под уровень реки. Здесь они прослеживаются только буровыми скважинами и имеют характер прослоев галечников среди мощных аллювиальных накоплений. Погружение террас в области степного Крыма, очевидно, стоит в связи с продолжавшимися в м мент отложения террасовых галечников, опусканиями этой части Крыма.

Делювиальные и эоловые лессовидные суглинки особенно распространены по побережью Сиваша. Они достигают здесь большой мощности в несколько десятков метров, и образованы в значительной степени эоловым материалом. Таким образом, по условиям образования они очень близки к лессам Украины, возникновение которых происходило при действии сухих холодных ветров в ледниковые периоды.

III. ТЕКТОНИКА КРЫМА

Отдельные части Крыма довольно резко различаются по своему строению. Наиболее сложно построен горный Крым. Он является обломком обширной складчатой страны, ныне погруженной на дно глубокой Черноморской впадины, к югу от берегов Крыма. Слагающие его породы смяты в складки, разбиты многочисленными сбросами и сдвигами, нередко целые толщи их смещены по подстилающим отложениям.

Степная часть имеет более простое строение, являясь, в общем, областью развития глубоких, но очень пологих синклинальных прогибов — впадин, разделенных таким же пологим поднятием — валом, расположенным на месте Тарханкутской возвышенности. В степной части несколько более сложно построен только Керченский полуостров; слагающие его третичные отложения образуют целую систему складок широтного и северо-восточного простирания.

В целом вся область степного Крыма, начиная от Предгорных гряд и включая Керченский полуостров, относится к системе впадин, разделяющих Украинский кристаллический массив и Донецкий бассейн от Крымских гор и Кавказского хребта. Эти

впадины в течение длительных последних эпох были покрыты морем, отложившем в них разнообразные осадки. Их срединные части поныне еще покрыты морскими водами Азовского моря, Каркинитского и отчасти Евпаторийского заливов.

I. Строение Главной гряды горного Крыма

Различные горные породы, принимающие участие в строении горного Крыма, дислоцированы по-разному, в зависимости от своих механических свойств. Состав пород и их физико-механические особенности в значительной мере обусловливают характер тектоники разных частей горного Крыма, которые они слагают.

Довольно пластичные глинистые сланцы таврической толщи с многочисленными, но тонкими прослоями песчаников, образуют мелкие очень сложно изогнутые складки, нередко разорванные и надвинутые друг на друга. Сланцы во многих случаях сильно смяты и разбиты большим числом плоскостей скольжения. Сланцы и песчаники средней юры, благодаря большей мощности и плотности отдельных прослоев, слагают более правильные системы довольно крупных складок, иногда разбитых и осложненных сбросами. Наконец, массивные, огромной мощности известняки верхней юры, являются очень плотными и устойчивыми. При весьма солидной толщине слагаемых ими пластов они образуют довольно пологие плавные изгибы и складки, сильно осложненные многочисленными трещинами, сбросами и сдвигами. Разнообразные разломы проявляются в жестких массивах особенно интенсивно.

Верхнеюрские глинистые породы (флишевая толща) и нижнемеловые глинистые отложения, в противоположность известнякам, слагают снова мелкие и сложные складки; напоминающие складки таврических сланцев, но менее сложные и сравнительно меньше затронутые разрывами.

Верхне- и среднеюрские породы дислоцированы несогласно по отношению к подстилающим таврическим сланцам. Отдельные массивы верхнеюрских известняков, несомненно, целиком смещены или сдвинуты по сланцам, а некоторые отчлененные от них сбросами крупные глыбы испытали, вероятно, довольно значительное перемещение.

Породы, слагающие отдельные участки горного Крыма, образуя сложные системы мелких дислокаций, в то же время участвуют в строении более крупной, так сказать, основной складчатости, проявляющейся в масштабе всей горной части Крыма. Эти обширные складчатые формы не всегда могут быть установлены непосредственным наблюдением и выявляются обычно при сводке всех имеющихся данных в результате детального изучения отдельных частей горной системы и последующего суммирования изученного фактического материала.

Дислокации эти образуют целую складчатую систему, состоящую из антиклинальных и синклинальных структур крупного масштаба, которые можно назвать антиклинальными и синклинальными зонами. Строение каждой из них в деталях очень

сложно. Они включают большое число мелких структурных форм — отдельных складок, глыб, ограниченных разломами и т. д.

В горном Крыму намечается две таких антиклинальных зоны с ядрами, образованными таврическими сланцами. Первая из них — юго-восточная — тянется вдоль Южного берега, от мыса Ласпи на юго-западе до района Судака на востоке. Ее ядро образуют таврические сланцы, прорезанные изверженными породами и слагающие пространство Южного берега. Юго-восточнее крыло этой антиклинальной зоны не сохранилось. На его месте сейчас расположено Черное море. Северо-западное крыло слагают средне- и верхнеюрские породы южного обрыва Яйлы.

Вторая антиклинальная зона прослеживается с северо-востока на юго-запад, вдоль северного склона Главной гряды, от Симферополя до Балаклавы. Начинаясь у Симферополя узкой полосой таврических сланцев, она после небольшого перерыва значительно расширяется в верховьях рр. Алмы, Качи и Бельбека, где сланцы слагают обширное пространство, представляющее ядро центрального поднятия зоны. К югу от р. Бельбека сланцы скрываются под более молодыми породами, но затем снова появляются в верховьях Сухой речки у Балаклавы, намечая продолжение антиклинальной зоны, которая заканчивается ясно выраженной антиклинальной складкой близ Балаклавы в бухте Мегало-Ялo.

Юго-восточное крыло описываемой зоны образуют породы северного склона Главной гряды (средняя и верхняя юра). В северо-западном ее крыле залегают среднеюрские породы, прослеживаемые у Симферополя, Бодрака и Коклуза, а также перекрывающие их нижнемеловые отложения. Верхняя юра здесь отсутствует.

Средне- и верхнеюрские отложения, слагающие вершины Главной гряды и разделяющие две только что описанные антиклинальные зоны, образуют крупную и сильно осложненную синклинальную зону. В отдельных местах, например у мыса Айя на юго-западе, синклинальное строение Гряды наблюдается очень отчетливо, в других случаях затушевано более мелкими дислокациями. Синклинальная зона Яйлы от мыса Айя до меридиана Симферополя тянется с северо-восточным простиранием. Далее она изменяет свое направление, простираясь почти прямо к востоку, вплоть до г. Старого Крыма. На всем протяжении синклинальной зоны слагающие ее породы, кроме осложняющих ее мелких складок, разбиты многочисленными крупными поперечными разломами — сбросами и сдвигами. Крупный сброс ограничивает ее на западе у Балаклавы в районе Мраморной балки. Целый ряд других сечет верхнеюрские породы у Байдарских ворот около Ялты, на Бабуган-Яйле и в других местах. Наиболее значительные разломы намечаются с обоих сторон массива горы Чатырдага, ограничивая его от соседних массивов, к востоку от Караби-Яйлы в районе дер. Шеллен в Восточном Крыму, к западу от Старого Крыма, и, наконец, целый ряд между Отузами и Феодосией. По этим разломам, крылья

которых сдвинуты друг относительно друга, рассечены все породы, слагающие синклинальную зону. Строение описываемой зоны осложняется еще внедрением в нее с севера в ряде мест нижнемеловых отложений, которые выполняют пониженности среди верхнеюрских известняков, слагая местами значительные части горных долин. Наиболее широкую площадь они занимают в юго-западной части Главной гряды, где ими выполнено дно большей части Байдарской, Варнаутской и Балаклавской долин.

Очень обширное пространство сложено ими в верховьях р. Салгира к северу от Чатырдага, наконец, на большом протяжении они развиты к югу от г. Карасу-Базар, где среди нижнемеловых пород торчат одинокие массивы верхнеюрских известняков, облеченные ими. Здесь же они внедряются в массив известняков Караби-Яйлы в виде глубокого залива, выполняя узкое ущелье.

Нижнемеловые глины всех этих долин отделены многочисленными сбросами от окружающих их верхнеюрских известняков, слагающих склоны. Возникновение депрессий этих долин произошло, видимо, в значительной степени до отложения нижнемеловых осадков, в результате отчасти опусканий известняков по сбросам, отчасти же благодаря эрозионным, в частности карстовым процессам. Внедрившись в глубь известняковых верхнеюрских массивов, нижнемеловое море отлагало в узких бухтах и заливах свои осадки. Впоследствии эти осадки были дислоцированы вместе с подстилающими их верхнеюрскими известняками и отделены от них сбросами.

Несколько иначе построена юго-восточная часть горного Крыма между Судаком и Карадагом. В этой области наблюдается целая серия складок, вытянутых с юго-запада на северо-восток и образованных средне- и верхнеюрскими породами. Все они расположены южнее описанной выше крупной синклинальной зоны и представляют самостоятельную систему из трех синклинальных и четырех антиклинальных складок.

2. Строение степного Крыма

Все описанные структурные элементы горной части Крыма с севера перекрыты полого наклоненными породами нижнего и верхнего мела и палеогена, слагающими Вторую и Третью гряды Крымских гор. Эти породы образуют южные крылья пологих предгорных синклинальных впадин, вытянутых приблизительно параллельно Главной гряде. Впадины представляют пологие спокойные прогибы, выполненные меловыми и третичными слоями. Ось более западной из них — Алминской (по р. Алме) — вытянута в юго-западном направлении, более восточной — Азовской — направлена почти широтно. Обе впадины разделены в районе Симферополя поперечной перемычкой — седловиной. Строение южных крыльев впадин легко доступно для наблюдений, так как слагающие их породы обнажены в крутых обрывах предгорных гряд; северные крылья перекрыты в степном Крыму более молодыми породами и изучены главным образом по материалам буровых скважин. Они являются одно-

временно южным крылом пологой, вытянутой широтно антиклинали, располагающейся севернее в области Тарханкутской возвышенности. Начинаясь на мысе Тарханкут, эта антиклиналь, которую легче всего уподобить широкому валу, постепенно погружается к востоку, скрываясь восточней линии Сталинской ж. д. под покров четвертичных отложений. На всем протяжении между мысом Тарханкут и железной дорогой вал с поверхности осложнен параллельными общему простиранию, пологими и неглубокими складочками. Всего насчитывается от 4 до 5 антиклинальных складок, с разделяющими их синклинальными. В наиболее крупной средней из антиклиналей близ Тарханкутского мыса наблюдается два коротких поднятия осевой части, в которых выходят верхнемеловые породы, слагающие ядро складок. В других складках мел не обнажен, но вскрыт буровыми скважинами на небольшой глубине от поверхности. Высокое залегание мела в области Тарханкутского вала резко отличает его от предгорных впадин, в которых меловые отложения погружаются на глубину в несколько сот метров.

С севера Тарханкутский вал отделяется от Украинского кристаллического массива третьей, еще более широкой и пологой синклинальной впадиной, которую обычно называют Перекопской. Ось ее вытянута широтно. Впадина расширяется к западу и к востоку. Ее наиболее погруженные части залиты сейчас водами Каркинитского залива и Северного Сиваша. К востоку впадина, расширяясь, сливается с обширным прогибом, на месте которого располагается сейчас Азовское море и Прикубанская низменность.

Восточнее горного Крыма и описанных предгорных впадин степного Крыма, на продолжении южного крыла Азовской впадины располагается складчатая область Керченского полуострова. Последняя, как показано еще акад. Н. И. Андрусовым в 90-х годах прошлого столетия, представляет одно целое с складчатостью Таманского полуострова и рассматривается, обычно, как соединительное звено между Крымской и Кавказской горными системами. Однако непосредственно складки Керченско-Таманской области не соединяются ни с Крымскими, ни с Кавказскими. Они представляют самостоятельную складчатую систему, расположенную несколько севернее.

На Керченском полуострове, почти целиком образованном третичными отложениями, можно наблюдать две системы складок. В более северной из них складки вытянуты широтно, образуя пять антиклинальных зон, разделенных синклиналями. Складки более южной системы юго-восточной части полуострова вытянуты с юго-запада на северо-восток. Среди них наблюдается шесть антиклиналей, разделенных синклиналями. Большинство антиклиналей Керченского полуострова имеет очень характерное строение, имея в ядрах сильно перемятые пластичные глины олигоцена (майкопской свиты). Складки при этом имеют диапировый характер, т. е. обладают прорванным и сильно смятым ядром, с круто стоящими в ней слоями, и наоборот, пологими спокойными крыльями.

Часто в ядре глинистые породы настолько сложно и сильно смяты, что превращены в настоящую брекчию трения, сплошь пересеченную многочисленными плоскостями скольжения. С этими участками глин, превращенных в брекчию, при наличии в них углеводородных газов, связано очень любопытное явление грязевого вулканизма. Грязевые вулканы, или сопки, образуются в результате проникновения подземных вод по раздробленным глинам. Воды легко разжижают эти глины 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 — конуса грязевых сопок. Когда каналы, по которым воды или грязь проникают кверху, 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 из грязевых вулканов Керченского полуострова является располагающийся в его центре Джау-Тепе, имеющий до 30 *м* высоты. Помимо грязевых вулканов антиклинали Керченского полуострова часто осложнены небольшими округлыми синклиналями, приуроченными к центральной части складок и иногда как бы вдавленными в их ядра.

Синклинали полуострова построены несравненно проще, представляя обычно весьма пологие и спокойные прогибы, выполненные миоценовыми, плиоценовыми, даже четвертичными образованиями.

IV. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ КРЫМА

Самые ранние страницы геологической истории Крыма нам известны очень плохо. О них можно судить только по упомянутым глыбам кристаллических сланцев и нижнепермских известняков. Глыбы эти указывают, что в нижнепермское время на месте Крыма был теплый морской бассейн с обильным животным населением, соединявшийся непосредственно с средиземноморским океаном Тетис. Позднее в самом конце палеозоя в герцинскую орогеническую эпоху на месте Крыма возникли складчатые горы, в строении которых принимали участие палеозойские, а может быть и более древние породы. В области современного степного Крыма эти складчатые сооружения были приподняты очень долгое время, до конца верхней юры. Южнее же на месте современного горного Крыма и прилежащей части Черного моря в конце триаса снова господствовало море, на дне которого отлагались, часто чередуясь, глинистые и песчаные слои, составившие впоследствии огромную толщу таврических сланцев. На границе триаса и лейаса дно этого моря испытало

незначительные колебания в конце нижней юры, орогенические колебания сказались более интенсивно, рельеф дна сделался неровным, местами дно подвергалось размыву. Среднеюрские осадки отложились на неровную поверхность. В среднеюрскую эпоху в Крыму физико-географические условия были очень непостоянны. Колебания земной коры создавали изменчивые условия быстрой смены в одних и тех же местах морского режима континентальным: отдельные участки, поднимаясь выше уровня моря, превращались в острова, затем снова погружались под воду. Типичные морские отложения здесь, в особенности в центральном Крыму, часто сменяются угленосными, возникавшими на побережьи или даже прямо на суше. Растительные остатки в них указывают на достаточную влажность климата этой эпохи для произрастания обильной наземной растительности, давшей материал для образования ископаемого угля. По окраинам хребта были более постоянные морские условия, но и тут колебания были значительны. Все движения этого времени сопровождались, как уже говорилось, интенсивной вулканической деятельностью и внедрением интрузивных массивов.

Начало верхней юры ознаменовалось значительными поднятиями, охватившими всю центральную часть горного Крыма. Лишь на его окончаниях, после незначительных колебаний, продолжало оставаться море. В эту эпоху заложились основные структурные элементы горного Крыма — антиклинальные зоны в виде приподнятых участков и разделявшие их синклинальные ложбины. Последние в дальнейшем стали выполняться осадками, сначала грубозернистыми конгломератами и песчаниками, затем известковистыми, образовавшимися за счет скелетов многообразных живых организмов, населявших морской бассейн этой эпохи. Фауна верхнеюрских известняков указывает на теплый, тропический или почти тропический климат и тесную связь Крымского верхнеюрского бассейна с средиземноморским.

Самый конец верхнеюрского времени в Крыму был эпохой новых энергичных горообразовательных движений, при которых возникли все основные складки Главной гряды и произошло ее общее сильное поднятие. Крымские горы в эту эпоху входили в состав обширной горной страны, охватывавшей значительное пространство современного Черного моря. Одновременно с этими поднятиями в Главной гряде, видимо, начались опускания древней складчатой страны степного Крыма и возникновение предгорных Алминской и Азовской синклинальных впадин. С начала нижнемеловой эпохи впадины оказались в значительной степени залитыми морем, отлагавшим в них свои осадки. В виде узких заливов море проникало и к югу в область приподнятой известняковой верхнеюрской страны, глубоко внедряясь в нее, и заполняя углубления и пониженности в ее рельефе, созданные эрозией и опусканиями по сбросам (Байдарская и Варнаутская долины, район Салгира и др.).

Главная гряда, как видно, является довольно древним, в основном домеловым горным сооружением. Дальнейшие, более

поздние орогенические процессы лишь несколько „перечекани-ли“, осложнили ее строение.

В течение всей нижнемеловой эпохи предгорные впадины продолжали заполняться осадками, а Главная гряда испытывала значительные колебательные движения. В верхнемеловое время новые грандиозные опускания захватили весь Крым. В эту эпоху морем заполнилось все пространство степного Крыма, в котором до начала верхнего мела можно предполагать отдельные островки выступавших древних пород. Целиком погрузился под уровень моря, видимо, и весь горный Крым. Быть может только его высочайшие вершины торчали из-под морских вод в виде скалистых островов.

К концу верхнемеловой эпохи Крымские горы снова поднялись из-под уровня моря. В палеоцене погружение шло только во впадинах. Позднее в эоцене произошли некоторые поднятия, быстро сменившиеся эпохой новых опусканий горного и степного Крыма, длившихся в течение верхнего эоцена и всего олигоцена. В начале верхнетретичного времени, в нижнем миоцене, эти опускания сменились новой резкой стадией горообразовательных движений и поднятий. В это время были нарушены и осложнены сбросами все ранее образовавшиеся складки и возникли новые. В последний раз поднялся горный Крым, с тех пор уже не покрывавшийся морскими водами. Поднялись и значительно осушились предгорные впадины, крылья которых в результате поднятий получили свой довольно крутой наклон. Наконец, выдвинулся на поверхность, и сформировался в основном Тарханкутский вал. Некоторые движения имели место и на Керченском полуострове. После этих грандиозных поднятий в неогеновую эпоху в степном Крыму отлагались лишь преимущественно мелководные осадки. Только в осевых частях Предгорной и Перекопской впадин море достигало более или менее значительной глубины.

Последние крупные горообразовательные движения проявились главным образом на Керченском полуострове одновременно с Кавказом в конце миоцена. Вместе с Керченскими складками в эту эпоху возникли поверхностные складки Тарханкутского вала. Движения вероятно происходили и в горном Крыму.

Позднее, уже в среднеплиоценовое время окончательно осушились предгорные впадины в результате общего поднятия Крыма.

Тектонические явления не закончились в Крыму и в четвертичное время, как об этом свидетельствует целый ряд фактов. Морские террасы в восточной части горного Крыма и на Керченском полуострове, поднятые до 18 *м* над уровнем моря, говорят о совершенно недавних, хотя и незначительных поднятиях этих мест. Наоборот, залитые устья рек и балок на юго-западе, у Севастополя, каковыми являются Севастопольская и Балаклавская и другие бухты, свидетельствуют о недавних опусканиях этих районов. Повидимому, опускания, хотя и очень медленные, продолжались и продолжаются и сейчас в предгорных впадинах, на что могут указывать залитые водами (Евпаторий-

ского залива, с одной стороны, и Восточного Сиваша, — с другой) осевые их части. О недавних опусканиях свидетельствует и наличие четвертичных суглинков на дне Керченского пролива.

Наконец, как показывают Крымские землетрясения, более энергичные тектонические процессы совершаются поныне у побережья Крыма на дне Черного моря.

В настоящее время они проявляются наиболее сильно на участке берегового уступа, к юго-востоку от Ялты, где сосредоточены эпицентры всех последних подземных толчков. В полной связи с этой наиболее сейсмической областью Крыма является его Южный берег, между Алупкой и Алуштой, где сила толчков 12/IX 1927 г. достигала 8 баллов.

Землетрясения обусловлены продолжающимися в этих местах процессами крупных тектонических смещений, которые связаны с незакончившимся еще формированием депрессии Черного моря и постепенным опусканием побережья Крыма.

Как упоминалось, Крымские горы занимали прежде большее пространство и в значительной степени погружены ныне в область Черноморской впадины. Последняя представляет сравнительно молодое образование.

Мы не можем точно установить, когда началось ее формирование, несомненно, однако, что в начале плиоцена она уже существовала, хотя имела более скромные размеры, чем современное Черное море. В дальнейшем она непрерывно расширялась за счет погружения окружавших ее высоких берегов, в частности постепенного опускания под дно Черного моря южной части Крымских гор.

Изучая прибрежную полосу дна Черного моря и слагающие ее осадки (при помощи особо сконструированного лота — трубки, добывающей со дна целую колонку слагающих его слоев до 3 *м* мощностью), акад. А. Д. Архангельский установил, что этот процесс продолжается и в наше время и с ним именно и связаны крымские землетрясения. Протекает он следующим образом. Повидимому сначала происходит медленное опускание прибрежной зоны Южного берега, которая при этом подвергается разрушающему действию морских волн, превращаясь в так называемую абразионную террасу или ступень. Последняя представляет плоскую слабо наклоненную от берега в море площадку (8—15 *км* ширины), далее круто спускающуюся в глубину. Крутой склон этой степени разбит целой системой сбросов, идущих параллельно берегу. По этим продольным сбросам происходит дальнейшее опускание участков ступени. При этом местами образуется несколько меньших ступеней, смещенных на разные уровни. Погружение каждой из них, видимо, происходит толчками и длится до тех пор, пока ступень не сравняется с уровнем дна моря, имеющего удивительно однородную глубину около 2000 *м*.

С образованием этих сбросов и резкими подвижками по ним связаны крымские землетрясения, эпицентральная зона которых находится как раз в области крутого склона ступени. Этот процесс расширения Черноморской впадины, видимо, про-

текал в течение конца третичного и четвертичного времени и совершается и в наше время. Однако он происходит настолько медленно, что согласно подсчетам А. Д. Архангельского на погружение всей горной полосы Крыма потребуется громадное время — не менее трех миллионов лет.

V. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ КРЫМА

Наиболее важными полезными ископаемыми на территории Крымской АССР являются железные руды, нефть и горючие газы Керченского полуострова и соли соляных озер степного Крыма. Очень богат также Крым различными видами минеральных строительных материалов, многие из которых вывозятся далеко за его пределы. В небольшом количестве развит ископаемый уголь. Известно также одно месторождение самородной серы.

Другие виды полезных ископаемых, как например руды цветных и драгоценных металлов или различные неметаллические руды (асбест, фосфориты и др.) практически отсутствуют в Крыму.

Крымский полуостров отличается очень благоприятными транспортными условиями. Он со всех сторон окружен морем, на побережьи которого расположены хорошо оборудованные порты. Важнейшие населенные пункты Крыма связаны железной дорогой с другими центрами Союза. Наконец, весь Крым покрыт довольно густой сетью шоссейных дорог. Эти условия делают очень удобной эксплоатацию его природных богатств. Поэтому месторождения даже сравнительно распространенных полезных ископаемых, как большинства строительных материалов, становятся интересными в практическом отношении, а такие ископаемые, как соль и железные руды, приобретают безусловно общесоюзное значение.

1. Металлические руды

Железные руды довольно широко развиты на Керченском полуострове. Они образуют хорошо выдержанный пласт до 8 *м* мощностью, залегающий во многих местах полуострова, в синклиналях среди плиоценовых отложений. Руды имеют осадочное происхождение и представлены оолитовым бурым железняком — бобовой рудой. Интересной их особенностью является присутствие вивианита и, следовательно, наличие фосфора (до 1%) в руде. Руды используются для выплавки чугуна на крупном металлургическом заводе им. Войкова, расположенном близ Керчи, а также вывозятся и в Мариуполь на заводы Азовстали. Добыча их ведется у самого завода им. Войкова и к югу от Керчи на новом большом Камыш-Бурунском руднике. Получающийся при выплавке чугуна фосфористый так называемый томас-шлак используется как удобрение.

Керченские месторождения бурых железняков являются по запасам самыми богатыми месторождениями железных руд в СССР. Их общий запас превышает 2,7 млрд. *т*.

Руды других металлов, встречающиеся изредка в Крыму, имеют лишь минералогический интерес. Они присутствуют в виде отдельных вкрапленников или образуют налеты в изверженных породах Аюдага, Эски-Орды (у Симферополя) и других районов. Среди них можно указать цинковую обманку, малахит, греенокит (кадмиевая обманка) и свинцовый блеск. Известны также находки отдельных валунов неясного происхождения, содержащих киноварь.

2. Горючие ископаемые

Различными видами минерального топлива Крым обеспечен довольно плохо. Среди них наибольшие перспективы имеют нефть и связанные с ней горючие газы. В настоящее время изучены они еще недостаточно и используются в очень небольшом количестве.

Угольные ресурсы Крыма очень малы и не имеют особых перспектив для расширения.

Нефть на Керченском полуострове известна уже очень давно (с 70-годов прошлого столетия) и эксплоатировалась частными предпринимателями еще в дореволюционные годы. Однако детально изучены нефтяные месторождения только после революции, а к настоящей разведке и эксплоатации их приступлено лишь в самые последние годы[1]. Нефть залегает в олигоценовых и среднемиоценовых песках и песчаниках Керченского полуострова, будучи приурочена ко многим антиклинальным складкам. Эксплоатация ее производится пока только в Чонгелекском месторождении, близ берега Керченского пролива. Здесь в 1935 г. добыто около 300 *т* нефти. Залегает она на большой глубине, свыше 500 *м*. При разведочных работах нефть встречена, кроме того, скважинами в Чорелекской (западнее) и Борзовской (к северо-востоку от Керчи) антиклиналях. Признаки нефти есть также в Кон-Кочеганской, Бабчикской и многих других складках. Скважины в Борзовке дают очень обильный приток горючего газа, эксплоатирующегося как топливо. Газами богато также и Чонгелекское месторождение и, видимо, и другие, так что их добыча повсюду возможна наравне с нефтью.

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 сланцев здесь залегает два пласта угля рабочей мощности[2]; из них один — около 0,6 *м*, другой — 2,25 *м*. Угли содержат довольно много золы и поэтому не являются высококачественными. Общий запас по обоим пластам составляет всего около 1200 тыс. *т* угля[3]. Месторождение, таким образом, имеет небольшое, чисто местное значение. К тому

[1] Для этой цели создан специальный трест Крымгазнефть.

[2] То есть мощности, достаточной для разработки.

[3] Для сравнения можно сказать, что в Донецком бассейне общий запас 88,9 млрд. *т* угля, а ежедневно добывается около 210 тыс. *т*.

же находится вдали от хороших путей сообщения в 50 *км* от железной дороги. Разработка его все же производится периодически, в небольшом масштабе. Добыча подземная, ведется помощью штолен.

3. Соли

Крымские соляные озера являются богатейшим естественным источником для добычи разнообразных солей, среди которых основную роль играет хлористый натрий поваренная соль. Крым стоит на одном из первых мест по добыче поваренной соли в СССР (в 1935 г. добыто 250 тыс. *т*). Соль вывозится в самые разнообразные части Союза, вплоть до Владивостока, куда обычно доставляется морем. Главная добыча производится в Евпаторийских соляных озерах (Сакском и Сасык-Сивашском) и в озерах Перекопской группы, связанных с Сивашем.

Для добывания соли озера разгораживаются специальными плотинами на ряд бассейнов, в которых соляной раствор рапа — упаривается под действием солнечного тепла и в результате концентрируется. Так как в морской воде и в растворе соляных озер, кроме хлористого натрия, содержится гипс, $MgSO_4$, K_2SO_4, $MgCl_2$, $MgBr_2$ и др., которые необходимо отделить от поваренной соли, 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 используется. На соляных промыслах близ Евпатории из него получают калийные соли, хлористый магний и бром. Некоторые соляные озера богаты, кроме солей, целебной грязью, широко используемой у Евпатории и на других курортах для лечебных целей.

Кроме отложений соляных озер, необходимо упомянуть борные соединения, присутствующие в отложениях грязевых вулканов Керченского полуострова. Количество их настолько значительно, что делались даже попытки их эксплоатации для получения борной кислоты и других борных препаратов[1].

4. Строительные материалы и другие полезные ископаемые

Крымский полуостров очень богат разнообразными видами естественных строительных материалов и в этом отношении

[1] После открытия в 1935 г. богатейших боратовых месторождений Индерского озера (Западный Казахстан) необходимость в этом отпала.

может явиться настоящей сырьевой базой для развития строительной промышленности.

Некоторые их виды имеют очень важное практическое значение и почти не встречаются в других частях Союза.

Изверженные породы. Изверженные породы, благодаря своей большой механической прочности, являются превосходным материалом для мощения дорог, в виде щебня для шоссе или брусчатки для мостовых в городах. Большинство небольших интрузивных массивов и более крупных лакколитов более или менее широко эксплоатируется. Некоторые из них даже уже целиком разработаны. Особенно развита добыча у Симферополя и на Южном берегу. Здесь близ дер. Партенит, кроме того, диорит добывается для изготовления лестничных ступеней и облицовочных плит.

Среди изверженных пород особо следует отметить трассы — кислые вулканические породы, слагающие часть главной вершины Карадага. Трассы используются в размолотом виде в качестве добавки к цементу, чрезвычайно улучшая его свойства. Карадагское месторождение является единственным эксплоатирующимся в Союзе. Трассы из него возятся на Новороссийские цементные заводы.

Гравий и песок прибрежных морских пляжей и кос используется в качестве балластного материала на строительстве шоссейных и железных дорог и для других целей. Пески Евпаторийского пляжа, в частности, шли на строительство Днепрогэса.

Песчаники из таврических сланцев, среднеюрских и других отложений служат повсеместно в качестве дешевого бутового строительного камня, из которого сооружено большинство жилых зданий и других строений 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 вместо мыла. Сейчас он также используется для изготовления особых сортов мыла.

Известняки и мергеля. Среди строительных материалов Крым наиболее, пожалуй, богат различными карбонатными породами. Типы их очень разнообразны, и в зависимости от этого возможности использования тоже очень различны.

В качестве простого бутового камня пригодны почти все их разности, обладающие достаточной механической прочностью. Использование их ведется 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 меотические на Керченском полуострове.

Верхнеюрские известняки, отличающиеся местами особой чистотой химического состава, применяются, кроме того, как флюс на металлургических заводах. Широкая добыча их для этой цели развернута близ Балаклавы, откуда известняки поступают на многие металлургические заводы Украины и Азово-Черноморского края.

Мраморизованные разности верхнеюрских известняков обычно желтоватых или красноватых тонов используются в качестве облицовочного материала. Они добываются и распиливаются на плиты близ Балаклавы (Кадыковка) и Чатырдага (Биюк-Янкой). Эти облицовочные мраморные плиты применены на многих крупных сооружениях, в частности на Московском метро.

Верхнеюрские известняки, также как и верхнемеловые мергеля и известняки, могут, кроме того, явиться сырьем для производства цементов. Наилучшими, впрочем, цементными мергелями в Крыму являются верхнеэоценовые в районе Бахчисарая. Однако все они пока не используются для этой цели. Только у Феодосии поставлено производство гидравлической извести[1] из палеоценовых мергелей.

Совершенно особое значение в Крыму имеют третичные известняки ракушечники. Являясь очень пористыми, некоторые их разности 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. Особенно распространены пильные известняки среди понтических отложений района Евпатории и меотических пород Керченского полуострова. В обоих этих районах их добыча ведется очень широко. Отсюда они поступают на все стройки в городах Крыма и вывозятся даже за его пределы. Используются как штучный камень, кроме того, известняки датского яруса и отчасти нуммулитовые. Материал из них получается более прочный, но в то же время тяжелый и трудно обрабатываемый.

Гипс. В Крыму известно два небольших месторождения гипса на Керченском полуострове. Оба они связаны с среднемиоценовыми отложениями. В одном из них, расположенном на берегу Черного моря, Чекур-Кояшском — присутствует, кроме гипса, также и самородная сера.

В сарматских отложениях на Керченском полуострове имеются, кроме того, трепела, а также небольшое месторождение асфальтового известняка.

---

[1] Гидравлическая известь — один из самых дешевых и простых видов цементов.

Главнейшая геологическая литература по Крыму по стратиграфии и тектонике

1. Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского полуострова. Матер. для геол. России, т. XVI, 1898.

2. Архангельский А. Д. Причины Крымских землетрясений и геологическое будущее Крыма. Бюлл. Моск. об-ва исп. природы. Отдел геологии, т. VII, № 1—2, 1929.

3. Архангельский А. Д., Блохин А. А., Меннер В. В., Осипов С. С., Соколов М. И. и Чепиков К. Р. Краткий очерк геологического строения и нефтяных месторождений Керченского полуострова. Труды ГГРУ, вып. 13, 1930.

4. Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическая история Черного моря. Бюллетень Моск. об-ва испытателей природы. Отдел Геологии, т. X 1932.

5. Weber G. et Malycheff V. Sur la stratigraphie du Mésocretacé et du Néocretacé de la Crimée. Bull. de la Soc. Géologique de France. 4 Sér. V. XXIII, pp. 193—204, Paris 1923.

6. Двойченко П. А. Геологическая история Крыма. Записки Крымского об-ва естествоиспытателей, т. VIII, 1925.

7. Двойченко П. А. Стратиграфия Крыма. Записки Крымского об-ва естествоиспытателей, т. IX, 1926.

8. Двойченко П. А. Алминская синеклиза Крыма. Труды Крымского научно-исследовательского института, т. I, вып. 2, 1927.

9. Каракаш Н. И. Нижнемеловые отложения Крыма и их фауна. Труды СПБ об-ва естествоиспытателей, т. XXXII, вып 5, СПБ, 1907.

10. Ланге О. К. и Мирчинк Г. Ф. О верхнемеловых и третичных отложениях окрестностей Бахчисарая. Бюлл. Моск. о-ва испытателей природы, 1911.

11. Моисеев А. С. О средиземноморской орогенической зоне и отношении к ней Крымских гор. Труды Ленинградского об-ва естествоиспытателей, т. IX, вып. 4, 1929.

12. Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Матер. по общей и прикладной геологии Геол. комитета, вып. 89, Ленинград, 1930.

13. Моисеев А. С. Основные черты строения горного Крыма. Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, № 1, 1935.

14. Муратов М. В. Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор Труды МГРИ, т. VII, 1937.

15. Муратов М. В. Основные черты тектоники Крыма. Бюллетень Моск. об-ва испытателей природы, № 3, 1937.

По минералогии и петрографии

16. Двойченко П. А. Минералы Крыма. Записки Крымского об-ва естествоиспытателей и любителей природы, т. IV, 1914.

17. Акад. Левинсон-Лессинг Ф. Ю. и Дьяконова-Савельева Е. Н. Вулканическая группа Карадаг в Крыму. Изд. Академии наук, 1933.

18. Лучицкий В. И. Крымский полуостров. Глава из книги Е. А. Кузнецова и В. И. Лучицкого. „Петрографические провинции СССР", 1936.

19. Мейстер. Материалы по петрографии Крыма. Известия Геологического комитета, т. XXVII, № 10, стр. 659—705, 1908.

По геоморфологии и современным поверхностным процессам

20. Белоусов В. В. и Яроцкий А. А. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области. Труды Геолого-развед. бюро газовых месторождений, 1936.

21. Добрынин Б. А. К геоморфологии Крыма. Землевладение, кн. I—II, 1922.

22. Крубер А. А. Карстовая область горного Крыма. Москва. 1915.

23. Пчелинцев В. Ф. и Погребов Н. Ф. Оползневые явления на Южном берегу Крыма. Сборник работ оползневой станции ЦНИГРИ. № 3, (со статьей В. Ф. Пчелинцева „Геологический очерк Южного берега Крыма"). 1936.

По полезным ископаемым

24. Железорудные месторождения Керченского полуострова. Глава из сборника „Главнейшие железорудные месторождения СССР". т. I, стр. 134. 1934.

25. Акад. Курнаков Н. С., Кузнецов В. Г., Дзенс-Литовский А. И. и Равич М. И. Соляные озера Крыма. Изд. Акад. наук, 1936.

26. Моисеев А. С. О Бешуйском каменноугольном месторождении в Крыму. Материалы по Общей прикладной геологии Геолог. комитета, вып. 100, 1929.

27. Муратов М. В. Строительные материалы Крыма. Известия Московского Геолого-разведочного треста, вып. 5, 1935.

28. Федоров С. Ф. Нефтяные месторождения Керченского полуострова. Глава из сборника: Федоров С. Ф., Сулин В. А. и Шумилин С. В. „Нефтяные месторождения СССР", 1935.

29. Федорович Б. А. и Щербаков Д. И. Пильные известняки Крыма. Каменные строительные материалы. Сборник Ш. КЕПС Акад. наук, 1928.



Рис. 1. Волнистый рельеф третьей гряды.

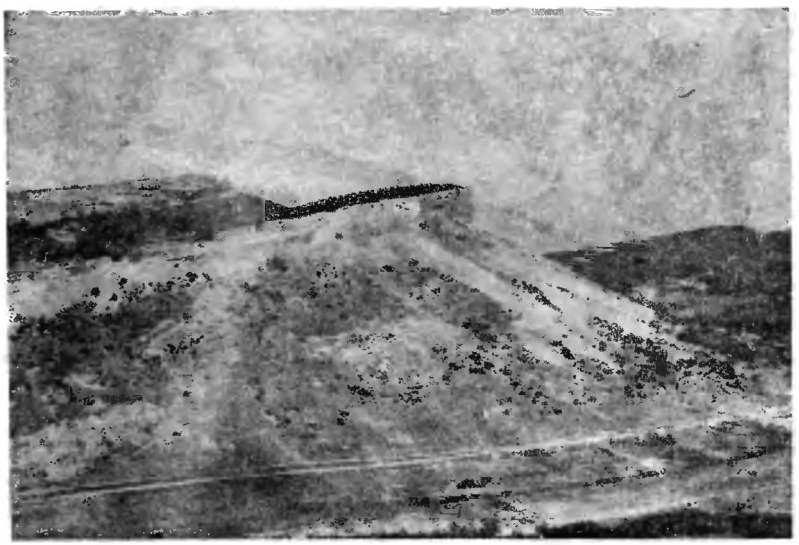


Рис. 2. Куэстовый ландшафт второй гряды. Верхний уступ — нуммулитовые известняки, второй уступ — известняки датского яруса, ниже белые мергеля маастрихта.



Рис. 3. Долина р. Бодрак. В отдалении вторая гряда, на переднем плане (под деревом) выход изверженной породы.



Рис. 4. Формы выветривания (истуканы) нуммулитовых известняков близ Бахчисарая.

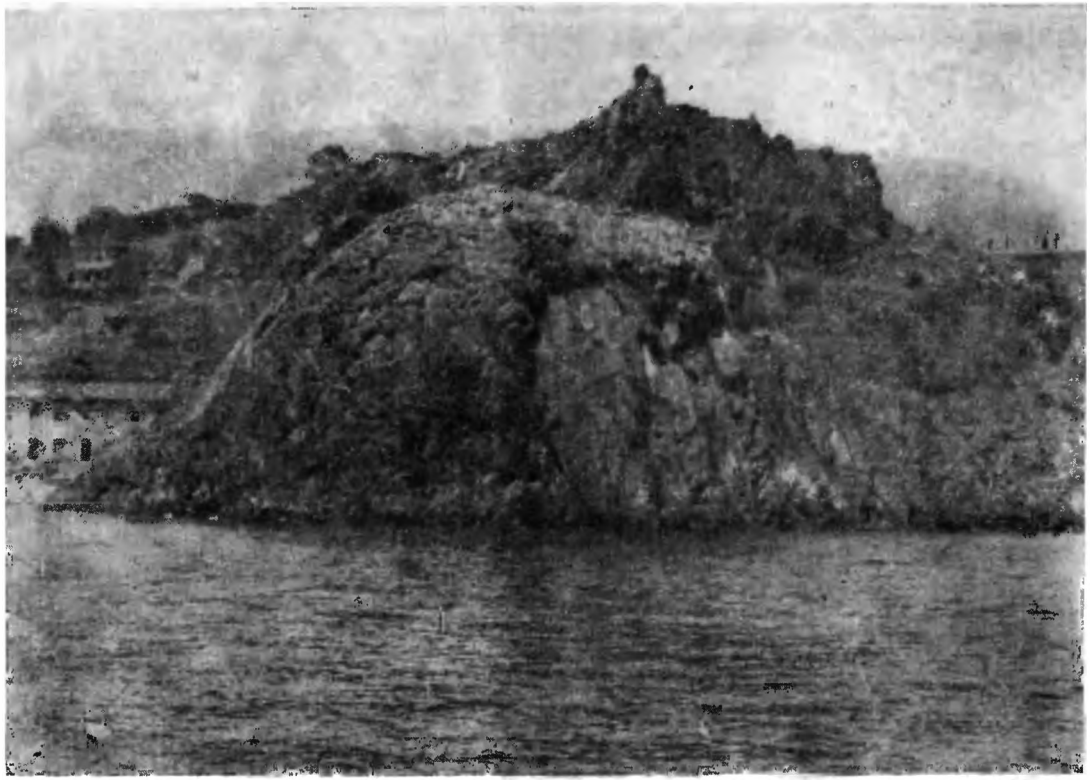


Рис. 5. Обнаженный лакколит на берегу моря у дер. Партенит. Хорошо видна скорлуповатая отдельность изверженной породы.

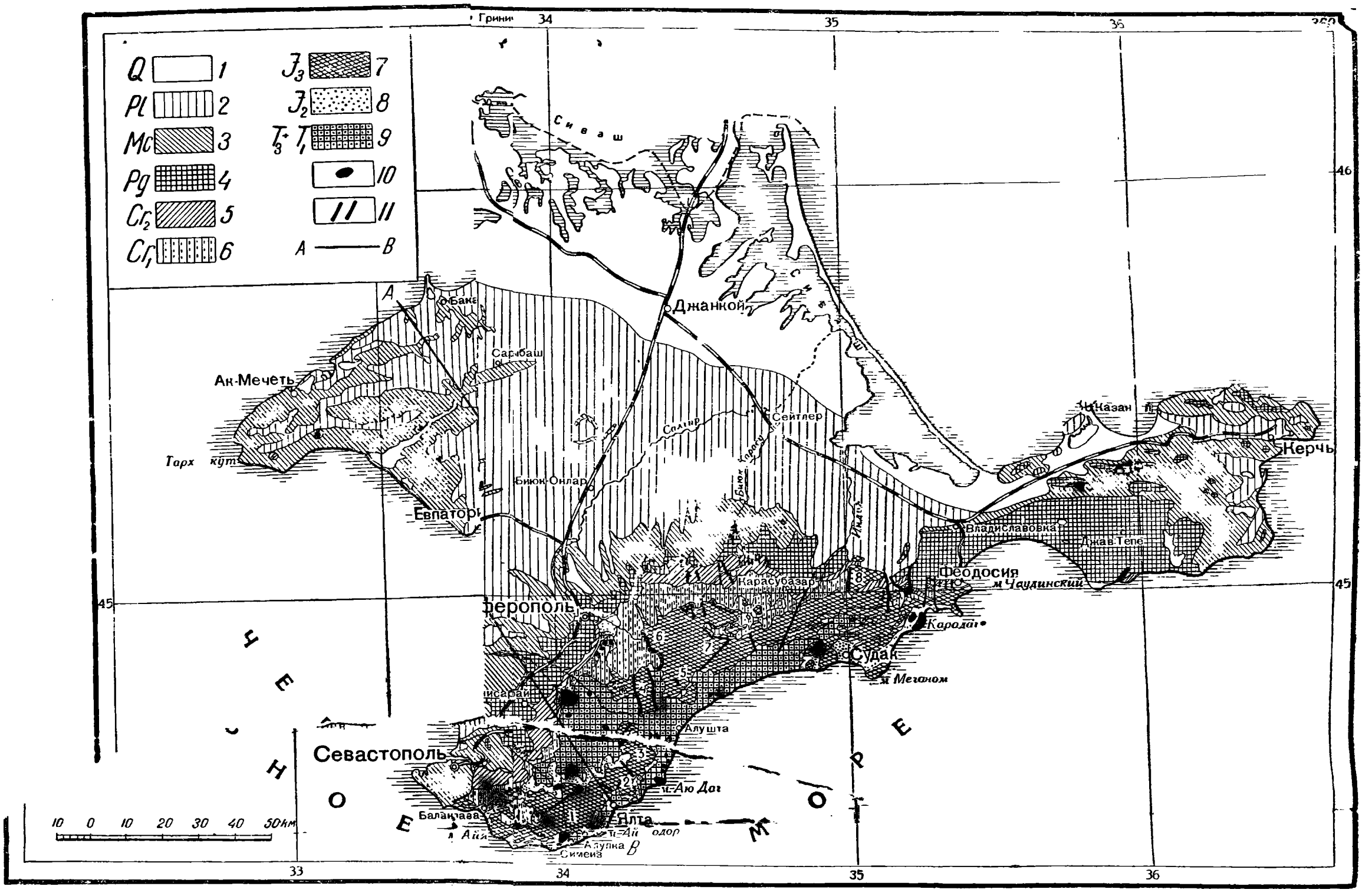


Рис. 6. Схематическая геологическая карта Крыма

Условные обозначения

1 — четвертичные отложения; *2* — плиоценовые отложения; *3* — миоценовые отложения; *4* — палеогеновые отложения; *5* — верхнемеловые отложения; *6* — нижнемеловые отложения; *7* — верхнеюрские отложения; *8* — среднеюрские отложения; *9* — таврическая толща (верхний триас и нижняя юра); *10* — изверженные и вулканические породы; *11* — линии сбросов и сдвигов; *A* — *B* — линия профиля.

Цифры на самой карте: 1 — Айпетринская яйла; 2 — Никитская яйла; 3 — Бабучан-яйла; 4 — Чатырдаг; 5 — Демерджи-яйла; 6 — Долгоруковская яйла; 7 — Караби-яйла; 8 — гора Агармыш.

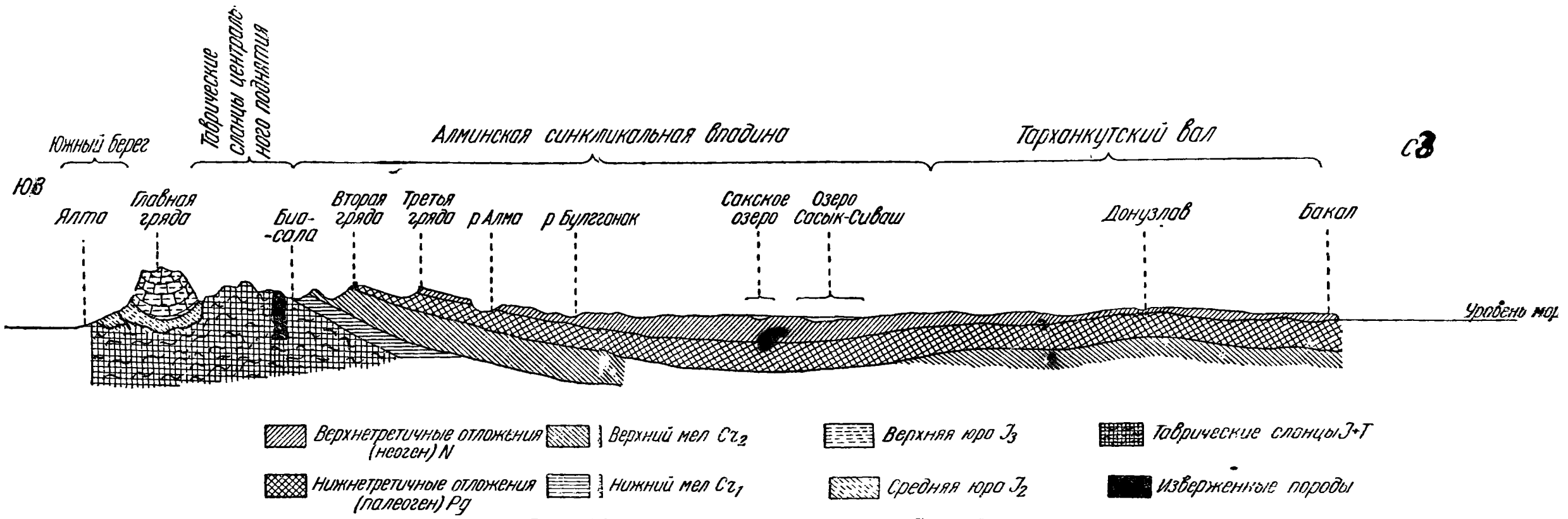


Рис. 7. Схематический геологический разрез через Крымский полуостров