

З. Л. Маймин

ТРЕТИЧНЫЕ
ОТЛОЖЕНИЯ
КРЫМА

Гостоптехиздат ★ 1951

Специальная серия

выпуск 1

З. Л. МАЙМИН

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КРЫМА



ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
НЕФТЯНОЙ И ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
Ленинград 1951 Москва

В книге на основе анализа и обобщения обширного фактического материала, собранного в результате многолетних исследований автора, излагается история геологического развития Крыма в третичное время.

Работа является сводной, достаточно полно освещающей фациальные и структурные особенности третичных отложений Крымской области.

Труд рассчитан на специалистов-геологов, занимающихся изучением этих образований на территории СССР.

ВВЕДЕНИЕ

Почти на протяжении двух столетий, начиная с Василия Зуева, давшего первые сведения, касающиеся строения Крыма, здесь производятся в той или иной форме геологические исследования.

В настоящее время известно немало геологических работ по Крыму, не утративших своего значения до наших дней. Несмотря, однако, на обилие литературных материалов, до сих пор не имеется сводной работы, достаточно полно освещающей вопросы геологии всей полосы третичных отложений Крымской области.

Между тем совершенствование геологических знаний выдвигает необходимость критического пересмотра накопленных материалов. Одновременно с этим возрастающие потребности народного хозяйства настоятельно требуют изучения ряда практических проблем, успешное решение которых тесно связано с всесторонним анализом геологических особенностей района. Поэтому критическая оценка всего накопленного материала является вполне своевременной.

Основное внимание при рассмотрении геологического материала уделяется палеогеновым отложениям, до сего времени сравнительно мало изученным и почти не освещенным в литературе. Строение же миоценовых образований, описание которых имеется в ряде опубликованных работ (А. Д. Архангельский, Б. А. Алферов, Б. П. Жижченко и др.), приводится в значительно более сжатой форме.

Наиболее подробно подвергается исследованию строение майкопской свиты — основной толщи пород, распространенных не только в Крыму, но и в большинстве районов всей Крымско-Кавказской провинции.

На основании фауны, обнаруженной автором в нижнемайкопских отложениях, содержащей общие виды с хадумскими слоями Кавказа и харьковским ярусом Украины, устанавливается совершенно точно возраст этих осадков, как нижнеолигоценовый. Вместе с этим решается и вопрос о принадлежности зоны *Varianus fallax* K o r o b. к верхам эоцена.

Чрезвычайно однообразная по своему литологическому составу майкопская свита сохраняет общие специфические черты строения на огромной территории от Черного до Каспийского моря. Это

обстоятельство свидетельствует об известной общности условий формирования данных образований.

Анализ фациальных особенностей третичных отложений и смены их в исторической последовательности позволяет установить различие в геотектоническом поведении восточной и западной половины Крыма.

В истории формирования Крыма ведущая роль отводится колебательным движениям. Небольшая амплитуда последних в западной половине обусловила развитие маломощных осадков и неоднократный их размыв. В то же время преобладание отрицательных движений, значительных по амплитуде и продолжительности в восточной половине области, создавали условия для образования более мощных и относительно глубоководных осадков.

В последовательной смене отдельных этапов формирования области отобразился процесс непрерывной борьбы двух различных геотектонических тенденций, проходивший с определенной направленностью от геосинклинального состояния области к геантиклинальному.

Изучение геологического материала обнаруживает, что после каждой фазы складчатости геотектонический режим западной половины захватывал все новые участки на востоке, оттесняя постепенно в том же направлении зону, в которой преобладали отрицательные движения.

Исследованиями автора впервые устанавливается и обосновывается наличие в Крыму и на Керченском полуострове предчокракской и внутрисреднесарматской фаз складчатости. Этим устраняется существовавший до сих пор пробел в геохронологии фаз тектонических движений в Крыму и на Кавказе.

Основным источником материалов при составлении настоящей работы послужили результаты исследований автора на протяжении многих лет его работы в Крыму, а также исследования в соседних районах Таманского полуострова и Северо-Западного Кавказа. Кроме того, использована обширная геологическая литература.

КРАТКИЙ ОБЗОР ИСТОРИИ ИЗУЧЕНИЯ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА

Геологическое изучение Крыма было начато во второй половине восемнадцатого века. Эти годы, равно как и начало девятнадцатого столетия, ознаменовались путешествиями в Крым ученых, впервые коснувшихся геологического строения и отметивших некоторые черты геологии этой области. В оставленных описаниях своих путешествий они сообщили общие данные о строении Крыма и подчеркнули различие между горной и его степной частями.

Первые общие сведения об устройстве поверхности Крыма, относящиеся к 1783 г., находятся в записках Василия Зуева (1783). Два года спустя Габлицль, посетивший Крым, описал физико-географические особенности полуострова, выделив горную и степную части (1785).

Спустя десять лет были опубликованы работы П. Палласа, касающиеся геологического строения и характера Крымских гор. Уже тогда Палласом было высказано мнение, что горная страна, представляющая Крымские горы, частью погружена под уровень Черного моря (1795).

Начало более систематическому изучению геологии Крыма было положено организованными в начале девятнадцатого века экспедициями для изучения юга России. Дюбуа де Монпере (1838), Вернейлем (1838) и Гюо (1840) была сделана попытка установить возраст слагающих Крым отложений, дать схему стратиграфии и основные черты строения Крыма. Исследования их сопровождалась обработкой и описанием собранной ими фауны. Выводы указанных геологов, оказавшиеся во многом ошибочными, были впоследствии исправлены трудами выдающихся русских ученых.

Основной этап в истории изучения строения Крыма относится ко второй половине девятнадцатого и началу двадцатого века и связан с работами крупных русских геологов Г. Романовского, Г. Абиха, Н. Головкинского, Н. И. Андрусова и К. К. Фохта. Это время характеризуется детальным изучением геологического строения Крыма и является периодом не только накопления фактического материала, но и глубокой разработки вопросов стратиграфии и тектоники рассматриваемой области.

Начиная с 70-х годов, в Крыму производит исследования Г. Романовский, имеющий своей специальной задачей выявление возможностей артезианского водоснабжения Крымских степей. Г. Романовский впервые дал общее представление о степной части Крыма, наметив в ее пределах Тарханкутскую антиклиналь и отделяющие ее от горной части мульды. Им же был составлен подробный гидрогеологический очерк Крымского полуострова и в 1867 г. заложена знаменитая артезианская скважина в Айбарах, глубиной около 800 м. Эта скважина до начала 900-х годов считалась самой глубокой в России (Романовский, 1867, 1871, 1872, 1—2, 1889).

Примерно к этому же периоду (1855—1873) относятся исследования акад. Г. Абиha на Керченском полуострове, давшего ценные сведения о геологическом строении последнего (1873). На его работах базировались все последующие исследователи и, прежде всего, Н. И. Андрусов.

Работы Г. Абиha явились первыми значительными исследованиями в области третичных отложений Керченского полуострова. Им была сделана попытка возрастного расчленения их по фаунистическим признакам. Описывая внутреннее строение грязевых сопок и их конусообразные формы, Г. Абиh указал на их сходство с настоящими крупными вулканами.

Н. Головкинский, занимаясь гидрогеологией Крыма, выделил в районе степной части Сивашскую и Сакскую мульды. Для Керченского полуострова автор, по общему признанию, дал наиболее правильное объяснение причин возникновения так называемых «вдавленностей» на сводах Керченских структур, связав их с сопочной деятельностью (1883, 1889).

Особенно важными являются труды академика Н. И. Андрусова, давшие богатейший материал к познанию геологии Керченского полуострова и сохранившие крупное значение до наших дней. С его именем связано появление ряда трудов, содержащих подробную разработку вопросов геоморфологии, палеонтологии, тектоники и особенно стратиграфии третичных отложений Керченского полуострова (1884, 1—2; 1887, 1893).

Исследования Н. И. Андрусова составили целую эпоху в изучении третичных отложений Крымско-Кавказской провинции. На их основе этим выдающимся ученым была создана стройная и очень детальная схема стратиграфии третичных отложений, почти полностью сохранившая свое значение до настоящего времени. Именно Н. И. Андрусовым были выделены на Керченском полуострове тарханский, чокракский и караганский горизонты среднего миоцена. Его представления и идеи о характере третичных отложений, их фауне и палеогеографии во многом опередили зарубежные геологические выводы.

Работы академика Н. И. Андрусова имели огромное значение для последующего изучения не только Керченского полуострова, но и всего юго-востока Европы. Разносторонность, вместе с тем

тщательность и точность его исследований, может служить примером блестящей школы русских ученых.

Значительным вкладом в дело изучения геологии Крыма явились работы одного из лучших его знатоков К. К. Фохта, первые исследования которого были посвящены стратиграфии палеогеновых отложений. К. К. Фохту принадлежат наиболее основательные сведения по геологии Тарханкутского полуострова, менее всего изученного района Крымской области. Им были правильно подмечены основные черты геологического строения полуострова и выделены главные антиклинальные структуры (1889). Прекрасно составленная им геологическая карта Крыма, опубликованная уже после его смерти, до сих пор не потеряла своего научного значения.

Новый этап в истории развития наших представлений о геологическом строении Крыма начинается после Великой Октябрьской Социалистической революции. Этот период характеризуется мощным ростом исследовательских и геолого-разведочных работ. Проводятся детальные геологические съемки горной и степной частей Крыма. Подвергаются широкому изучению природные богатства (железные руды, нефть, сера, соли, строительные материалы и др.), а также предпринимаются большие работы по выяснению гидрогеологических особенностей Крыма в связи с реконструкцией народного хозяйства.

В деле изучения третичных отложений Крыма и связанных с ними полезных ископаемых значительную роль играют работы А. С. Моисеева, А. Д. Архангельского, В. В. Меннера, М. В. Муратова и др.

Исследования А. С. Моисеева в Крыму касаются, главным образом, мезозойских отложений (1930, 1935, 1937; 2). Для юго-западной его части названный автор, изучая гидрогеологические условия Севастопольского района, дает описание третичного разреза, от палеоцена до плиоцена включительно (1932).

В ряде работ, касающихся тектоники Крыма, главное внимание А. С. Моисеевым уделяется горной части. В одной из последних своих работ автор подвергает критическому разбору работы Ж. Вильсер, отрицающего связь между Добруджей и Крымом в мезозойское время. Рассматривая подробно условия залегания различных горизонтов мезозоя в Добрудже и Крыму, А. С. Моисеев приходит к выводу о вполне возможной связи этих областей между собой в мезозойское время (1937, 3).

Работы А. Д. Архангельского касаются, главным образом, Керченского полуострова. В небольших статьях, посвященных тектонике Керченского полуострова и Крыма, а также связи их с Кавказом, автор рассматривает геотектоническое положение Керченского и Таманского полуостровов как самостоятельной области, в которой «плиоценовая складчатость развивалась в депрессии, разделявшей приподнятые докембрийской фазой складчатости хребты». По мнению автора, к тому времени, когда

Керченско-Таманская область испытывала складчатые движения, Крым и Кавказ были уже консолидированы докембрийской фазой складчатости (А. Д. Архангельский, 1928).

В работе А. Д. Архангельского с его сотрудниками А. А. Блохиным, В. В. Меннером, С. О. Осиповым, М. И. Соколовым и К. Р. Чепиковым рассматриваются геологическое строение и нефтяные месторождения Керченского полуострова. Следуя, в общем, схеме Н. И. Андрусова, авторы в значительной степени уточняют объем отдельных миоценовых горизонтов. Пополняется описание караганских, конкских и нижнесарматских отложений. В пределах всего полуострова выделяются фолადовые слои и дается их описание. Приложенная к очерку геологическая карта остается до сих пор без существенных изменений (1930).

Исследования ряда других геологов охватили значительную часть Керченского полуострова и внесли много нового в геологическое познание района (Б. А. Алферов, 1927, 1928, 1931; Л. Грешишкин, 1931; С. Ильин, 1927, 1931).

Данные этих исследований послужили некоторым геологам основным материалом при дальнейшей разработке вопроса об отношении Керченских складок к складчатости Крыма и Тамани. В противоположность Н. И. Андрусову, считавшему, что Керченские и Таманские складки связаны единством тектогенеза и вместе с последними относятся к краевой зоне Кавказской цепи, они, соглашаясь с первым положением, рассматривают эту область, как зону погружения Крымской дислокационной системы. Изучение тектонических усложнений Керченских структур приводит тех же исследователей к выводам об образовании их в одну из последних фаз формирования складок, причем самый процесс образования ставится в связь с «возникновением при формировании складок тенденции к отрыву верхних слоев от нижних и к вздуванию их в виде пузыря. В результате этого отрыва или расщепления должна была образоваться пустота между отдельными слоями или свитами, что и могло послужить причиной втягивания более верхних пластов внутрь антиклинали».

Работы В. В. Меннера касаются как Керченского полуострова, так и всего Крыма в целом (1933, 1936). В. В. Меннер впервые указал на присутствие верхнемеловых отложений на Тарханкутском полуострове (Дзэнс-Литовский А. и Меннер В., 1937). Им уточнена стратиграфия третичных отложений и намечены основные структурные элементы степной части Крыма. В изрезанности береговой линии Восточных Сивашей (расширение между сс. Беш-Ходжа и Барином) В. В. Меннер видел продолжение дислокаций Тарханкутского полуострова, имеющих, по его мнению, широтное простирание. Указанным автором было произведено также изучение ряда антиклинальных структур на Керченском полуострове и подвергнута подробному исследованию майкопская свита.

М. В. Муратов занимался преимущественно геологией Горного

Крыма. В работах, посвященных геологическому строению всей области, автор дал тектоническую схему, выявив основные структурные элементы Крыма (1937, 7—2—3). В степной части, базирываясь на работах В. В. Меннера и более ранних исследователей, М. Муратов выделил Тарханкутский вал, расчленяющий крымскую часть Причерноморской впадины на ряд отдельных прогибов. Продолжение Крымских гор на западе указанный автор видит в Балканах. Более северный участок — Тарханкутский вал, имеющий в ядре, возможно, приподнятые породы герцинских сооружений, следует, по его мнению, скорее всего сопоставлять с Добруджей (1937, 3; 1947).

Из других работ последних десятилетий следует отметить полное описание грязевых сопок Керченского полуострова, составленное В. В. Белоусовым и Л. А. Яроцким (1936). На основе анализа геологического строения района распространения грязевых вулканов и многочисленных определений химического состава сопочных газов и вод авторы приходят к выводу о генетической связи сопок с возникновением диапировых складок, о связи деятельности их с тектоническими напряжениями.

Другая работа тех же авторов представляет опыт структурного анализа тектоники Керченско-Таманского района как типичной области поверхностной складчатости. Авторы приходят к выводу, что характер складчатости названной области обусловлен ее расположением в зоне погружения больших структур. Наличие резких изменений в простирации складок они объясняют возможным существованием здесь двух «срезающих разломов», которыми эта область расчленяется и разобщается между системами двух направлений складчатости Кавказской и Крымской (1934).

Следует еще упомянуть работу А. И. Дзенс-Литовского, касающуюся наиболее слабо изученной части Крыма — Тарханкутского полуострова. В ней автор приводит описание геологического строения и тектоники района, уделяя особое внимание его геоморфологии и почвам.

Кроме упомянутых геологов, исследованиями в Крыму занимались З. Л. Маймин (1936, 1939, 1946), С. Е. Аляев (1947) и др. Работы их также дали значительный материал по геологии рассматриваемой области.

РАЗРЕЗЫ И ФАЦИИ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КРЫМА

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Третичные отложения пользуются широким распространением на территории Крыма. Начинаясь от вершин второй гряды на юге, они слагают обширные пространства степной части Крыма Керченский и Тарханкутский полуострова. На севере, в степной части, рассматриваемые слои постепенно погружаются под покров четвертичных осадков, широко развитых вдоль Присивашского побережья.

Нижний отдел третичной системы прослеживается в полосе, расположенной вдоль северного склона второй гряды от Севастополя на юго-западе, до восточных окраин Керченского полуострова. Лишь на незначительных участках в пределах этой полосы палеогеновые отложения перекрываются трансгрессивно лежащими толщами неогена (Севастополь, Мазанка, Зуя) или же, как в некоторых пунктах восточной части Крыма, скрываются под мощно развитыми здесь четвертичными осадками (Салы, Акмелез).

Впервые эти отложения были изучены в окрестностях Бахчисарая Дюбуа де Монпере (1843). Позднее ими занимались, главным образом, К. К. Фохт (1887, 1890), Ланге и Г. Ф. Мирчинк, установившие наличие палеоцена в Крыму (1909), и в последнее время А. Д. Архангельский (1930), В. В. Меннер (1933), З. Л. Маймин (1936, 1939, 1946) и др.

Стратиграфический объем крымского палеогена не является вполне установленным. Причиной этого является постепенность его перехода в подстилающие и покрывающие отложения, а также отсутствие точных данных об объеме датских слоев и неясность границы между палеогеном и неогеном.

Проблема разграничения меловых и нижнетретичных отложений уже много лет является предметом научных споров и до настоящего времени не может считаться окончательно разрешенной. В 1837 г. Дюбуа де Монпере отнес всю толщу, от некома до нуммулитовых слоев включительно, обнажающуюся в окрестностях Бахчисарая, к верхнему мелу, разделив ее соответственно на 11 горизонтов. Начиная сверху, 1, 2 и 3 горизонта были выделены как нуммулитовые известняки и мергели, 4 и 5 — верхние мергели, подстилающие нуммулитовые слои, 6 и 7 — известняки,

8 и 9 — зеленый песчаник и, наконец, 10 и 11 — нижние белые мергели.

Большинство последующих исследователей относили верхние горизонты, до 6 включительно, к палеогену. Так, Р. Прендель рассматривал поднуммулитовые мергельные толщи как переходные от мела к третичным отложениям (1876). М. Кокан отделил от мела поднуммулитовую толщу и вместе с нуммулитовыми известняками отнес ее к суэссонскому ярусу (1876).

К третичным отложениям относил всю толщу слоев, до 6 горизонта включительно, и Е. Фавр (1877). Н. Каракаш предполагал, что слои 6 и 7 горизонтов следует относить к датскому, а нижележащие — к кампанскому и сантонскому ярусам (1889).

Г. Ф. Мирчинк и О. К. Ланге, подробно изучившие рассматренную часть Бахчисарайского разреза, пришли к выводу о палеоценовом возрасте отложений, охватывающих 4, 5 и верхнюю часть 6 горизонтов схемы Дюбуа де Монпере. При этом в верхней части изученной ими толщи (4 и 5 горизонты) была обнаружена фауна, позволившая выделить здесь танетский ярус. Монтский ярус (верхи 6 горизонта) определяется авторами условно, по его залеганию между фаунистически охарактеризованными отложениями танетского яруса и мшанковыми известняками датского (1909).

В. Г. Морозова, руководствуясь данными по изучению фораминифер разреза западного Крыма, устанавливает нижнетретичный возраст отложений, относившихся до сих пор на Северном Кавказе к датскому ярусу (1946).

Как известно, на Северо-Западном Кавказе, где верхнемеловые отложения построены так же, как и в Крыму, некоторые исследователи, относя датские слои к верхнему мелу, причисляют сюда и вышележащую свиту Горячего Ключа (Н. Субботина, 1938). Другие же, считая датские слои резко отличными по фауне фораминифер от верхнемеловых, относят их все же к верхнему мелу, а свиту Горячего Ключа оставляют в палеоцене (Б. Келлер, 1936, 1947). Для Восточноевропейской платформы П. Л. Безруков, присоединяясь к выводам некоторых датских геологов, рассматривает датский ярус, как самый нижний горизонт палеоцена (1936).

Таким образом, вопрос о взаимоотношении верхнего мела и палеогена в окончательной форме не может считаться решенным.

Примерно так же обстоит дело и с верхней границей палеогена между олигоценом и миоценом, которая до сих пор не является точно установленной.

В связи с недостатком палеонтологических данных для верхней части однообразной серии пород майкопской толщи, выяснить ее точный стратиграфический объем в настоящее время не представляется возможным.

Первым бесспорным горизонтом миоценового разреза является тарханский горизонт. Нет никакого сомнения, однако, в том, что верхняя часть майкопской свиты, в какой-то своей части, также должна быть выделена из палеогена. Доказательством этому служит наличие нижнемиоценовой фауны в верхних горизонтах майкопа (Е. В. Ливеровская, 1938).

По данным Б. П. Жижченко (1940), тарханский горизонт должен быть отнесен к верхней части среднего миоцена. Другими словами, в его понимании, значительная часть майкопского разреза входит в состав нижнего и среднего миоцена. Е. В. Ливеровская (1937) причисляет тарханский горизонт к нижней части среднего миоцена (гельветскому ярусу).

При том или ином толковании возрастного объема майкопской свиты граница между олигоценом и миоценом остается пока неясной. Отсутствие данных по этому вопросу заставляет автора в дальнейшем совершенно условно рассматривать объем крымского палеогена в пределах от установленной для Крыма нижней границы палеоцена до тарханского горизонта. Такое широкое толкование принимается исключительно лишь для удобства рассмотрения всего майкопского комплекса пород в целом, не отрывая верхней его части при дальнейшем описании разреза нижнетретичных отложений.

Условно принятый объем палеогена не исключает, естественно, возможности передвижения нижней границы этого комплекса, не говоря о верхних горизонтах, отнесение которых к миоцену можно считать установленным.

Вопрос сводится лишь к тому, какой части последнего соответствуют верхние слои майкопской свиты.

Верхнетретичные или неогеновые отложения широко развиты в пределах Крыма. Располагаясь к северу от выходов палеогена, они прослеживаются на обширном пространстве от Керченского полуострова через весь Степной Крым, до Тарханкута включительно.

Детальная стратиграфическая схема расчленения верхнетретичных образований почти целиком выработана Н. И. Андрусовым, в результате его многолетних исследований на Керченском полуострове.

Более поздние работы А. Д. Архангельского, К. Р. Чепикова, Б. А. Алферова, Л. Гречишкина, С. И. Ильина и др. способствовали детализации и уточнению стратиграфии рассматриваемых отложений, хотя касались, в основном, других вопросов геологии Керченского полуострова.

В западных районах Крыма изучением верхнетретичных отложений занимались крымские геологи, а также В. В. Меннер.

Наконец, в последние годы в связи с нашими работами по исследованию нижнетретичных отложений Крыма, наряду с изучением других проблем, проводились также и исследования в области верхнетретичных осадков.

Палеоцен

Общие замечания. Палеоценовые отложения, имеющие распространение в юго-западной и восточной частях Крыма, могут быть разделены на две части — нижнюю, соответствующую монтскому ярусу, и верхнюю — танетскую.

Нижний отдел наиболее полно развит в юго-западной части Крыма, где он достигает до 18 м мощности (Инкерман).

Двигаясь далее на восток, можно видеть, как нижняя часть палеоцена постепенно уменьшается в мощности и в центральной части Крыма вовсе не наблюдается, перекрываясь здесь трансгрессивно лежащим эоценом. В восточных разрезах, начиная от Кучук-Карасу, нижнепалеоценовые отложения вновь появляются уже в несколько отличных фациях, а в районе Феодосии, развитые на Лысой Горе и в Насыпкойском овраге, они, по своему характеру, ничем не отличимы от подстилающих их датских слоев.

Изучение микрофауны палеоценовых пород феодосийского разреза, произведенное И. Е. Заниной, под руководством Н. Н. Субботиной, не дало положительных результатов в смысле четкого разграничения палеоценовых и датских отложений. Здесь были встречены: *Rhabdammina* sp., *Ammodiscus incertus* (d'Orb.), *Glomospira charoides* (Parker et Jones), *Gl. gordialis* (Parker et Jones), *Trochamminoides irregularis* White, *Haplophragmoides* ex gr. *glomeratum* (Brady), *Spiroplectammina* sp., *Gaudryinella delricensis* Plummer, *Heterostomella gigantea* Subb., *H. dalmatina* (Liebus), *Nodosaria* sp. indet., *Arenobulimina* sp., *Gumbelina* ex gr. *globifera* Reuss, *Bulimina inflata* (Seguenza), *B.* sp., *Bollvina* sp., *Pullenia quinqueloba* (Reuss), *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *G. pseudobulloides* Plummer, *Gl.* sp. indet., *Globorotalia membranacea* (Ehrenberg), *Gl. crassata* (Cushman), *Gl. pentacamerata* Subb., *Cibicides perlucidus* Nuttall.

Более определенно граница между палеоценом и датскими слоями может быть установлена там, где в тех и других слоях присутствует макрофауна, литологически, однако и в этом случае толщи весьма сходны между собой, и переход одних слоев в другие происходит весьма постепенно.

На Керченском полуострове аналоги палеоценовых отложений обнажаются лишь в одном пункте, в ядре Карангатской антиклинали.

Верхний палеоцен, залегающий трансгрессивно на нижнем, имеет незначительное распространение и развит в Юго-Западном Крыму. Нашими работами он обнаружен также в одном из разрезов в восточной части Крыма.

Петрографическое изучение глинистых известняков верхнего палеоцена Восточного Крыма показало, что они состоят из тонкозернистого карбоната со значительной примесью глинистого материала.

Среди основной массы пород рассеяны мелкие зерна кластического кварца, единичные зерна глауконита и обломки органических остатков, в значительной степени перекристаллизованных.¹

Исследования кремневых конкреций, повсеместно встречающихся в палеоценовых известняках, обнаруживают более позднее замещение карбонатной части породы кремнеземом. Основная масса в шлифе состоит из изотропного или слабо двупреломляющего кремнезема, в котором рассеяно значительное количество обломков органических остатков, частью, а иногда и полностью замещенных кремнеземом. Очертания их отчетливо видны в проходящем свете. Среди кремнезема встречаются мелкие зерна кластического кварца, глинистые комочки и чешуйки слюдистых минералов (реликтовые остатки незамещенной породы).

Глинистые известняки более восточных районов состоят из мелкозернистого, участками тонкозернистого карбоната и глинистого материала. Среди основной массы пород рассеяны редкие обломки органических остатков, большей частью перекристаллизованных. Нередко встречаются зерна кварца (до 0,05 мм), глауконита, черных рудных минералов и скопления окислов железа.

Описание палеоценовых отложений. Наиболее полно палеоценовые отложения обнажаются в Юго-Западном Крыму.

Здесь, на мшанковых известняках датского яруса, залегают нижнепалеоценовые слои, мощностью около 10 м, представленные плотными, местами перекристаллизованными известняками желтоватых и розоватых оттенков, с многочисленными кристаллами кальцита. Наблюдаются ископаемые плохой сохранности, среди которых можно указать *Nucula* sp., *Ostrea* sp. и *Cardita* sp.

Верхняя поверхность известняков размыта, с подстилающей же толщей датских слоев они связаны совершенно постепенным переходом.

На размытой поверхности известняков залегает пачка верхнепалеоценовых серовато-синих мергелей, с частыми кремневыми конкрециями. В нижней части породы становятся песчанистыми и переходят в известковисто-глауконитовый песчаник, местами с фосфоритовой галькой. Из фауны здесь обнаружены: *Cucullaea incerta* Desh., *Turritella leymeriei* Netsch., *Cardita volgensis* Barb. de Marny, *Pecten prestuitschii* Morris, *Gryphaea ex gr. escheri* M. M., *Ostrea reussi* Netsch. и др. Мощность 21 м.

В более восточных пунктах Крыма нижнепалеоценовые отложения представлены различно. В одних разрезах они слагаются плотными кристаллическими известняками, в других — преимущественно косослоистыми известняками с многочисленными конкрециями и прослоями черных кремней. У контакта с датскими слоями наблюдаются бурые конкреции фосфорита.

Верхнепалеоценовые слои слагаются плотными, местами перекристаллизованными известняками с *Ostrea eversa* Mell. и ред-

¹ Петрографическое изучение произведено Ц. Н. Питковской.

кими ядрами *Cucullea* sp. Весьма многочисленны конкреции черных кремней. Обломки органических остатков, встречающиеся в породе, большей частью сильно перекристаллизованы. Пустоты и трещины в известняках выполнены кальцитом.

В крайне восточных районах отсутствие сколько-нибудь сохранившейся фауны не позволяет произвести разделения палеоценовых отложений. Вся толща принимает здесь флишеподобный характер.

Рассматриваемые отложения представлены однообразным чередованием желтоватых и синеваато-серых мергелей, местами сильно песчанистых, с прослоями и конкрециями темных кремней. Обнаружены лишь ядра пелеципод.

По данным А. Ф. Слудского (1932), детально изучавшего палеоценовые мергели, вся толща палеоцена здесь может быть разбита на три части, начиная снизу.

1. Конкреционный мергель, состоящий из скопления конкреций плотного, голубовато-серого мергеля, достигающих до 1 м в поперечнике. Промежутки между ними заполнены рыхлым, желтоватым, глинистым мергелем.

2. Серые желтоватые, глинистые, плотные мергели.

3. Пачка сильно смятых, плотных, светлосерых и желтовато-серых мергелей, слоистых, сильно известковистых. Микроскопически мергели представляют собой равномерно окрашенную в серовато-синий цвет породу, состоящую из кристаллической карбонатной массы и глинистого вещества. В основной массе местами встречаются в небольшом количестве зерна кварца, глауконита, рудные зерна и более крупные кристаллы кальцита.

Несколько западнее мощность палеоценовых отложений заметно возрастает. Здесь наблюдается чередование песчанистых синеваатых, плотных мергелей и глинистых известняков с многочисленными остатками водорослей и ядрами крупных *Pecten* плохой сохранности. В известняках встречаются плотные, темноцветные кремневые конкреции. Наблюдаются членики криноидей и мелкие раковины фораминифер, в значительной степени перекристаллизованные.

На Керченском полуострове эквивалентом палеоценовых отложений является пачка немых мергелей и мергелистых глин, залегающих на меловых породах.

В западных районах Северного Кавказа, в определении возраста нижних горизонтов третичного разреза, как уже упоминалось, не существует единого мнения.

Исходя из данных анализа моллюсков и фораминифер (Коробков, Келлер, Морозова), следует, очевидно, полагать палеоценовый возраст всей серии слоев от эльбурганского горизонта или, в более западных районах, от свиты цие до абазинского включительно.

Сопоставление крымского палеоцена с одновозрастными отложениями Кавказа может быть представлено в следующем виде (см. табл. I).

Среди основной массы пород рассеяны мелкие зерна кластического кварца, единичные зерна глауконита и обломки органических остатков, в значительной степени перекристаллизованных.¹

Исследования кремневых конкреций, повсеместно встречающихся в палеоценовых известняках, обнаруживают более позднее замещение карбонатной части породы кремнеземом. Основная масса в шлифе состоит из изотропного или слабо двупреломляющего кремнезема, в котором рассеяно значительное количество обломков органических остатков, частью, а иногда и полностью замещенных кремнеземом. Очертания их отчетливо видны в проходящем свете. Среди кремнезема встречаются мелкие зерна кластического кварца, глинистые комочки и чешуйки слюдистых минералов (реликтовые остатки незамещенной породы).

Глинистые известняки более восточных районов состоят из мелкозернистого, участками тонкозернистого карбоната и глинистого материала. Среди основной массы пород рассеяны редкие обломки органических остатков, большей частью перекристаллизованных. Нередко встречаются зерна кварца (до 0,05 мм), глауконита, черных рудных минералов и скопления окислов железа.

Описание палеоценовых отложений. Наиболее полно палеоценовые отложения обнажаются в Юго-Западном Крыму.

Здесь, на мишанковых известняках датского яруса, залегают нижнепалеоценовые слои, мощностью около 10 м, представленные плотными, местами перекристаллизованными известняками желтоватых и розоватых оттенков, с многочисленными кристаллами кальцита. Наблюдаются ископаемые плохой сохранности, среди которых можно указать *Nucula* sp., *Ostrea* sp. и *Cardita* sp.

Верхняя поверхность известняков размыта, с подстилающей же толщей датских слоев они связаны совершенно постепенным переходом.

На размытой поверхности известняков залегает пачка верхнепалеоценовых серовато-синих мергелей, с частыми кремневыми конкрециями. В нижней части породы становятся песчанистыми и переходят в известковисто-глауконитовый песчаник, местами с фосфоритовой галькой. Из фауны здесь обнаружены: *Cucullaea incerta* Desh., *Turritella leymeriei* Netsch., *Cardita volgensis* Barb. de Marny, *Pecten prestvitschii* Morris, *Gryphaea* ex gr. *escheri* M. M., *Ostrea reussi* Netsch. и др. Мощность 21 м.

В более восточных пунктах Крыма нижнепалеоценовые отложения представлены различно. В одних разрезах они слагаются плотными кристаллическими известняками, в других — преимущественно косослоистыми известняками с многочисленными конкрециями и прослоями черных кремней. У контакта с датскими слоями наблюдаются бурые конкреции фосфорита.

Верхнепалеоценовые слои слагаются плотными, местами перекристаллизованными известняками с *Ostrea eversa* Mell. и ред-

¹ Петрографическое изучение произведено Ц. Н. Питковской.

кими ядрами *Cucullea* sp. Весьма многочисленны конкреции черных кремней. Обломки органических остатков, встречающиеся в породе, большей частью сильно перекристаллизованы. Пустоты и трещины в известняках выполнены кальцитом.

В крайне восточных районах отсутствие сколько-нибудь сохранившейся фауны не позволяет произвести разделения палеоценовых отложений. Вся толща принимает здесь флишеподобный характер.

Рассматриваемые отложения представлены однообразным чередованием желтоватых и синевато-серых мергелей, местами сильно песчанистых, с прослоями и конкрециями темных кремней. Обнаружены лишь ядра пелеципод.

По данным А. Ф. Слудского (1932), детально изучавшего палеоценовые мергели, вся толща палеоцена здесь может быть разбита на три части, начиная снизу.

1. Конкреционный мергель, состоящий из скопления конкреций плотного, голубовато-серого мергеля, достигающих до 1 м в поперечнике. Промежутки между ними заполнены рыхлым, желтоватым, глинистым мергелем.

2. Серые желтоватые, глинистые, плотные мергели.

3. Пачка сильно смятых, плотных, светлосерых и желтовато-серых мергелей, слоистых, сильно известковистых. Микроскопически мергели представляют собой равномерно окрашенную в серовато-синий цвет породу, состоящую из кристаллической карбонатной массы и глинистого вещества. В основной массе местами встречаются в небольшом количестве зерна кварца, глауконита, рудные зерна и более крупные кристаллы кальцита.

Несколько западнее мощность палеоценовых отложений заметно возрастает. Здесь наблюдается чередование песчанистых синеватых, плотных мергелей и глинистых известняков с многочисленными остатками водорослей и ядрами крупных *Pecten* плохой сохранности. В известняках встречаются плотные, темноцветные кремневые конкреции. Наблюдаются членики криноидей и мелкие раковины фораминифер, в значительной степени перекристаллизованные.

На Керченском полуострове эквивалентом палеоценовых отложений является пачка немых мергелей и мергелистых глин, залегающих на меловых породах.

В западных районах Северного Кавказа, в определении возраста нижних горизонтов третичного разреза, как уже упоминалось, не существует единого мнения.

Исходя из данных анализа моллюсков и фораминифер (Коробков, Келлер, Морозова), следует, очевидно, полагать палеоценовый возраст всей серии слоев от эльбурганского горизонта или, в более западных районах, от свиты циде до абазинского включительно.

Сопоставление крымского палеоцена с одновозрастными отложениями Кавказа может быть представлено в следующем виде (см. табл. 1).

Сопоставление палеоценовых отложений Крыма и Северного Кавказа

Таблица 1

Крым			Северный Кавказ
	Бахчисарайский район	М. Индол	Западные районы
Танетский ярус	Мергели серовато-синие, с частыми кремневыми конкрециями, глауконитом и фосфоритовой галькой. В нижней части переходят в известково-глауконитовые песчаники. Лежат на размытой поверхности нижележащего слоя. Фауна: <i>Cardita volgensis</i> Barb., <i>Turritella leymertei</i> Netsch. и др. Мощность 21 м.	Глинистые известняки, местами очень плотные, с кремневыми конкрециями. Фауна: <i>Ostrea eversa</i> Mell. Мощность 4 м.	Абазинский горизонт. Желтовато-зеленоватые опоковидные глины с прослоями песка и песчаника. Мощность 100 м. Горизонт с включениями. Конгломераты, опоковидные глины. Мощность до 100 м. Горизонт Горячего Ключа. Темные, не карбонатные глинистые сланцы и кварцевые песчаники. Местами в основании развиты конгломераты. Мощность до 400 м.
Монтский ярус	Известняки плотные, местами перекристаллизованные, желтоватого и розового оттенков. Фауна: <i>Cardita</i> sp., <i>Ostrea</i> sp., <i>Nucula</i> sp. Мощность 10 м.	Известняки местами косослойные, в значительной степени глинистые, с конкрециями кремней, у основания фосфоритовая галька. Фауна: <i>Cucullaea</i> ex gr. <i>volgensis</i> Barb. Мощность около 80 м.	Горизонт цдцс. Зеленовато-серые, плотные мергели с прослоями кварцевых песчаников.

Мергели синевато-серые, плотные и известняки с темными кремнистыми конкрециями. Мощность 100 м.

Палеоценовые отложения Закавказья обнаруживают значительное сходство с одновозрастными образованиями Крыма, что выражается в наличии одинаковой фауны, характерной для палеоценовых отложений обоих районов (М. С. Швецов, 1932).

Фациальные особенности. Прослеживая шаг за шагом характер рассматриваемых осадков, развитых в Крыму, можно видеть, что нижнепалеоценовые отложения почти повсеместно выражены известняками, местами косослоистыми, с прослоями и конкрециями кремней. Образование последних происходило, очевидно, в условиях диагенеза, что подтверждается наличием процессов замещения карбоната кальция кремнеземом. Как известно, условия щелочности, оптимальные для выпадения SiO_2 и карбоната кальция, являются очень близкими между собой. Незначительные изменения pH могли способствовать реакции замещения карбоната кремнеземом.

В восточных пунктах Крыма известняки сменяются мергельными породами с кремнями по существу неотличимыми от подстилающих пород датского яруса. В западных районах Северного Кавказа они также выражены плотными мергелями с прослоями кварцевых песчаников.

Переход от датских слоев к палеоцену в Крыму выражен различно. В одних пунктах он сопровождается отчетливой сменой литологического состава пород или наличием в основании палеоцена фосфоритовых конкреций. В других же разрезах переход от одних слоев к другим происходит совершенно постепенно.

Верхняя часть палеоценовых отложений значительно отличается от подстилающих слоев по своему литологическому составу. Почти по всему Крыму известняки нижнего палеоцена сменяются глинистыми мергелями, частью с зернами глауконита, в основании которых местами наблюдаются фосфоритовые конкреции. Кроме того, в ряде пунктов, как на Бельбеке, Каче, Чурук-Су, наблюдается налегание верхнепалеоценовых осадков на размытую поверхность нижнего палеоцена. В районе с. Бодрак танетские отложения налегают на известняки датского яруса, а на р. Алме — на маастрихт.

Таким образом трансгрессивное залегание верхнепалеоценовых отложений в Крыму имеет отчетливо выраженный характер и находится в соответствии с общим усилением эпейрогенических движений к концу монтского времени, наблюдающихся в Европе.

Прослеживая характер верхнепалеоценовых отложений в западной части Северного Кавказа, можно видеть, что и здесь происходит резкая смена литологического состава при переходе от нижне-к верхнепалеоценовым слоям. Последние некарбонатны и представлены грубо обломочным материалом. В основании свиты Горячего Ключа часто наблюдается значительной мощности конгломерат. Во всей толще верхнего палеоцена появляются конгломераты, свидетельствующие о близости береговой линии. Накопление толщи грубообломочных пород в горизонте Горячего Ключа

и вышележащих верхнепалеоценовых отложениях обусловлено повидимому, интенсивным размывом суши. Таким образом и в соседних с Крымом районах Кавказа сказалось усиление эпейрогенической деятельности на границе нижнего и верхнего палеоцена.

Что касается нижнего палеоцена, то имеющийся материал для Крыма не дает достаточных оснований для выводов о трансгрессии. Лишь местами устанавливается наличие признаков, свидетельствующих о возможности перерыва в осадконакоплении на рубеже датской и палеоценовой эпох.

В большинстве же случаев наблюдается непрерывность и постепенность литологического перехода между этими отложениями.

Однако такое явление может быть связано с близостью условий отложений осадков рассматриваемых свит. Кроме того, не исключена возможность переотложения осадков верхнего мела в нижнем палеогене.

Исходя из общей регрессии бассейна в конце верхнемелового периода и наличия длительного перерыва до наступления нижнепалеоценовой трансгрессии во всей Европе, можно думать, что и в Крыму должен быть признан перерыв в отложениях осадков на границе рассматриваемых толщ.

Палеоценовая фауна в Крыму обнаруживает общие формы как с палеоценом Поволжья, так и с фауной Западной Европы. Отсюда можно заключить, что Крымский участок палеоценового моря являлся частью общего бассейна или значительного залива, простиравшегося от Западной Европы через Крым в Поволжье.

Изучение органических остатков палеоцена Европы указывает на теплый субтропический климат того времени (И. А. Коробков, 1946, 7). Как часть единого бассейна, и крымский участок моря должен был отличаться относительно теплыми водами.

Широкое развитие известняков с многочисленными кремневыми конкрециями, часто наблюдающаяся косая слоистость и, отчасти, распространение глауконита свидетельствуют о сравнительно мелководных условиях бассейна.

Употребляя в дальнейшем изложении термины: относительно мелководные и относительно глубоководные осадки, автор имеет в виду в первом случае отложения, простирающиеся до нижней границы сублиторали. Последняя для бассейнов типа Черного моря определяется С. А. Зерновым примерно изобатой 60—70 м. Относительно глубоководные осадки принадлежат более глубокой части неритовой области — псевдоабиссальной зоне.

Эоцен

Общие замечания. Эти отложения, впервые детально изученные К. К. Фохтом, имеют значительное распространение в Крыму, протягиваясь почти непрерывной полосой вдоль второй гряды и залегая трансгрессивно на различных горизонтах палеоцена и мела. Лишь на отдельных участках (к востоку от

д. Каясты) эоценовые породы трансгрессивно перекрыты неогеновыми отложениями.

Отложения крымского эоцена могут быть расчленены на три части, отвечающие в общих чертах трем его отделам: нижнему, среднему и верхнему (ипрскому, лютетскому и бартонскому ярусам по стратиграфической схеме Западной Европы).

Нижний эоцен (ипрский ярус), представленный песчано-глинистыми отложениями, фаунистически далеко не везде охарактеризованный достаточно отчетливо, залегает на размытой поверхности палеоценовых отложений. В основании его наблюдаются фосфоритовые конкреции, а местами и конгломерат, свидетельствующие о трансгрессии нижнеэоценового бассейна.

Средний эоцен (лютетский ярус) представлен преимущественно известняками и отчасти мергелями. На востоке наибольшее развитие получают глины с прослоями нуммулитовых известняков.

Везде, где наблюдаются среднеэоценовые образования, они залегают трансгрессивно на различных горизонтах подстилающих отложений, от палеоцена до юры включительно. Так, в Центральном Крыму, в долине рр. Бештерек и Фундуклы, отмечается их залегание на песках баррема, по р. Бурульча (у с. Когей Татарский) — на сеноне и туроне.

В долине Бююк-Карасу они лежат на маастрихтских и датских слоях, переходя далее к востоку на нижний эоцен и палеоцен.

К западу от Феодосии, на горе Кара-Бурун, нуммулитовые известняки лежат трансгрессивно/и несогласно на глинисто-известковистой толще титона.

Верхний эоцен (бартонский ярус) широко развит по всей территории Крыма, начинаясь обычно мощной толщей плитчатых мергелей, в которых содержатся чешуи *Lyrolepis caucasica* R o m.

В Юго-Западном Крыму, между нуммулитовыми известняками и толщей мергелей с *Lyrolepis caucasica* R o m. залегает довольно мощная пачка, более 100 м, известняков, переходящих в кровле в серовато-зеленоватые мергели, охарактеризованные фауной, по которой В. К. Василенко относит эти мергели к оверзскому ярусу (1946). Вышележащие слои с *Lyrolepis caucasica* R o m. относятся последним к бартонскому ярусу.

Согласно схемы Аббара (1933), отложения, отвечающие бартонскому ярусу, должны соответствовать всему комплексу осадков, заключенных между лютетским ярусом и олигоценом. Другими словами, придерживаясь схемы Аббара, в которой упомянутые отложения делятся на две части: нижнюю — ледскую и верхнюю — веммельскую, следует считать, что вся толща осадков, залегающая в Юго-Западном Крыму выше нуммулитовых известняков (лютетского яруса) до мергелей с *Lyrolepis caucasica* R o m., должна относиться к верхнему эоцену, точнее, к нижней его части — ледским слоям.

Переход от среднеэоценовых слоев к верхнеэоценовым в Юго-Западном Крыму происходит постепенно. В более же восточных

районах, где на среднеэоценовые известняки налагают непосредственно мергели с *Lyrolepis caucasica* R o m., местами отмечается трансгрессивное залегание последних. Так, В. В. Меннер указывает для некоторых пунктов восточной части Крыма залегание этих мергелей на размытой поверхности нуммулитовых известняков.

Самые верхние горизонты эоцена в Юго-Западном Крыму охарактеризованы фауной моллюсков, позволяющих выделить здесь зону *Variamussium fallax* K o r o b. В Центральном и Восточном Крыму макрофауна в этих слоях отсутствует. Многочисленные виды фораминифер, находящиеся в этих пластах, составляют ассоциацию, тождественную зоне *Bolivina* Северного Кавказа и отвечающую, как известно, слоям с *Variamussium fallax*. Однако вертикальное распространение фораминифер этой зоны здесь несколько шире, чем на Кавказе.

Изучение фораминифер крымского эоцена, произведенное И. Е. Заниной, выявило некоторые особенности в характере форм и их распространении, по сравнению с разрезами одноименных отложений Северо-Западного Кавказа.

Как известно, верхнеэоценовые отложения Северного Кавказа расчленены Н. Н. Субботиной на следующие микрофаунистические зоны, начиная снизу.

1. Зона планктонных фораминифер. В большинстве случаев в состав ассоциации фораминифер этой зоны входят три вида: *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'O r b., *Gümbelina* ex gr. *globifera* (R e u s s), *Nonion micrus* C o l l e.

2. Зона *Globigerinoides conglobatus* (B r a d y), охарактеризованная многочисленной фауной глобигерин. Отличительной чертой микрофауны этой зоны является значительное скопление планктонных раковин шарообразной формы, принадлежащих к виду *Globigerinoides conglobatus* (B r a d y).

3. Зона *Globigerina*, отличающаяся крупными размерами раковин этого вида. Представители *Globigerina* ex gr. *dubia* E g g e r обнаруживаются здесь в огромном количестве экземпляров.

Распространение группы планктонных фораминифер свидетельствует, по мнению Н. Н. Субботиной, о существовании в эоценовое время на Кавказе открытого моря.

Выше залегающая зона *Bolivina*, относимая Н. Н. Субботиной к нижнему олигоцену, представлена разнообразной в видовом отношении ассоциацией фораминифер. Наиболее характерной группой являются здесь различные виды *Bolivina*. Кроме того, характерно присутствие: *Nonion curviseptus* sp., *Bulimina sculptilis* C u s h m a n, *Globigerinella* ex gr. *aspera* (E h r e n b e r g), *Cibicides pygmeus* (H a n t k e n), *C. lobatulus* (W a l k e r e t J a c o b).

Отмечено также массовое скопление представителей *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'O r b., не встречающихся ниже.

Несколько иная картина наблюдается в характере микрофауны крымского эоцена. Представителей планктонных форм здесь значительно меньше, чем на Кавказе. Если там слоям с *Lyrolepis*

caucasica R o m. отвечает зона исключительно планктонных фораминифер, то в Крыму в этих отложениях они имеют в общем незначительное распространение и встречаются в относительно небольшом количестве экземпляров очень обедненного, по сравнению с Кавказом, родового и видового состава (почти исключительно *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'O r b.), а также сравнительно мелких размеров. Лишь в наиболее восточном феодосийском разрезе в фауне этой зоны, бедной другими группами, явно преобладают представители планктонных фораминифер. Здесь обнаружены *Nodosaria* sp., *Bolivina*opsis aff. *carinatus* (S u b b.), *Bolivina* *plaita* (C a r s e y), *Angulogerina* *angulosa* W i l l., *Globigerina* *bulloides* d'O r b., *Globorotalia* *crassaformis* (G a l l o w a y e t W i s s l e r), *Planulina* aff. *costata* (H a n t k e n), *Cibicides* *midvaensis* (P l u m m e r).

Более отчетливо в разрезах Восточного Крыма (Мокрый Индол) выделяется зона *Globigerinoides* *conglobatus*, отвечающая в основном слоям, залегающим выше мергельной пачки с *Lyrolepis* *caucasica* R o m. Форма *Globigerinoides* *conglobatus* встречается здесь в значительном количестве экземпляров, но не является породообразующей, как это наблюдается иногда в одноименных слоях на Кавказе. Кроме того, нижняя граница этой зоны захватывает и самые верхи мергельной пачки с *Lyrolepis* *caucasica* R o m. Наконец, верхняя часть эоцена Восточного Крыма, представленная богатой фауной фораминифер, содержит представителей всех групп, характерных для верхней части фораминиферовых слоев Кавказа — зон *Bolivina* и крупных *Globigerina*. Однако видовой состав фауны и ее количественное соотношение здесь иное. Выделить отчетливо обе зоны, как это сделано для Кавказа, пока не представляется возможным.

В Восточном Крыму отсутствует группа собственно крупных *Globigerina* — *Globigerina* *dubia* E g g e r. Представитель другой группы фораминифер *Uvigerina* ex gr. *jacksonensis* C u s h m a n тоже, в противоположность отложениям Кавказа, не приурочен к исключительно определенным слоям разреза, а найден в значительных количествах и притом крупных размеров в более верхних горизонтах, отвечающих, возможно, зоне *Bolivina*. Представители же самой группы *Bolivina*, приуроченные на Кавказе строго к одной зоне и не обнаруженные в более низких частях разреза, в Крыму спускаются и ниже, доходя в разрезе Мокрого Индола почти до слоев с *Lyrolepis* (табл. 2).

Это обстоятельство в значительной степени обесценивает их корреляционное значение и затрудняет точное выделение зоны *Variamussium* *fallax* K o r o b. в тех пунктах, где верхние горизонты эоцена не охарактеризованы макрофауной.

Нам представляется, однако, что при более внимательном и планомерном изучении микрофауны эоценовых отложений Восточного Крыма удастся выделить более дробные зоны, подобно тому, как это сделано Р. Б. Самойловой для Юго-Западного Крыма (1946).

Распространение микрофауны в разрезе эоцена р. Мокрый Индол

Составила И. Е. Занина

№ пластов Микрофауна	10			9		8		6	5	4		3	2			1		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ			Верх	Низ		Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>Rhabdamminidae</i>			×															
<i>Ammodiscus incertus</i> (d'Orb.)		.																
<i>Glomospira</i> sp.		.								.								
<i>Trochamminoides</i> sp.																		
<i>Haplophragmoides acutidorsatus</i> (Hantken)		.	×															
<i>H. periferocavatus</i> Subb.																		
<i>Haplophragmoides</i> sp.		.	×		.	.			.									.
<i>Valulina</i> sp.									.	.								.
<i>Gaudryina subbotinae</i> Welmin n. msc.		×	.	.					.	.			.	.				
<i>Gaudryina</i> sp. № 1		.	×															
<i>Heterostomella</i> sp.		.				.			.									.
<i>Clavulina czaboi</i> Hantken										.								

Микрофауна	№ пластов			10			9		8		6	5	4		3	2			1		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ				Верх	Низ		Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>Clavulina cyclostomata</i> (Gall. et Morr.) . .		.				.	.	.	.			.									.
<i>Marssonella</i> sp.						.	.	.	.			.					.				
<i>Trochammina</i> sp.	.			.		.		.				.					.				
<i>Ammosphaeroidina</i> sp.				.		.		.			.									.	
<i>Lenticulina fragaria</i> (G ü m b e l)	○					.	.	.	.		.		×				.				
<i>Lenticulina</i> sp.	.					.		.	.		.						.				
<i>Marginulina asperula</i> Cz.						.		.			.										
<i>M. behmi</i> Reuss.	×		×	.	.	.	×	.	.	×							.				
<i>M. pedum</i> Reuss				.		.		.		.							.				
<i>Dentalina soluta</i> (Reuss)	○	×	○	×		.		.		.		.	.	.			.				×
<i>Nodosaria adolphina</i> d'Orb.	×	.	.	.		.		.		×	.	.	×	×			.	×			
<i>N. ex gr. adolphina</i> d'Orb.		×	×			.		.		.	.	.			×		×			×	
<i>N. affinis</i> d'Orb.	×	.				.		.	.	.	.	.									
<i>N. raphanus</i> Linné	.	×				.		.		.	.	.									
<i>Fronicularia</i> sp.	.	.	×	×		.		.		.		×									

Микрофауна \ № пластов	10			9		8		6	5	4		3	2			1		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ			Верх	Низ		Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>Polymorphinidae</i>	x			.				x	.					.				
<i>Nonton</i> sp.	x		.			.					.			.				
<i>Bolivinosia carinatus</i> d'Orb.	x		o	x	o	.	.	.	x	.	.							
<i>Bulimina sculptilis</i> Cushman	o	x	x	o	.	.	.			.	.	.						
<i>B. truncana</i> Gumbel						.	.			.	.			.				.
<i>B. ovata</i> d'Orb.						.	.			.							.	
<i>B. aff. inflata</i> Seguenza												.						
<i>B. типа caprotitoides</i> Andreae													.					
<i>Virgulina</i> sp.	.																x	
<i>Bolivina</i> ex gr. <i>aenariensis</i> (Costa)		●		x	o	o				o	.	x		x	x			
<i>B. beyrichi</i> Reuss				.												.		.
<i>B. nobilis</i> Hantken	o	x	x	x		x	.	x				x	.	.				.

Микрофауна	№ пластов			10		9		8		6	5	4		3	2			1		
	Верх	Середина	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ			Верх	Низ		Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ
<i>B. platia</i> Carsey	×																			
<i>Boltvina</i> sp. № 1														○	○				○	
<i>Bifarina</i> sp.																				
<i>Uvigerina</i> ex gr. <i>jacksonensis</i> Gushman	○	○	○					×	○	×										
<i>U. asperula</i> Czjzek			•																	
<i>U. pygmaea</i> d'Orb.										×										
<i>Angulogerina</i> sp.			×															×		
<i>Pleurostomella</i> sp.																			×	
<i>Gyroidina soldanii</i> d'Orb.	×	×	×		×	×	×		×											
<i>Eponides umbonatus</i> (Reuss)																				
<i>Siphonina</i> sp.	×																			
<i>Ceratobullmina palmarealis</i> Nuttall																				
<i>Pulvinulinella cutter</i> (Parker et Jones)	×		×													×				
<i>Cassidulina</i> sp.	○		×		×															
<i>Pullenia</i> aff. <i>bulloides</i> d'Orb.																				
<i>Globigerina</i> ex gr. <i>bulloides</i> d'Orb.	●	○	×	×	●	○	●			×	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●
<i>Gl. quadriangulata</i> Subb. n. msc.										×										

Продолжение табл. 2

Микрофауна	№ пластов	10			9	8	6	5	4	3	2			1			
		Верх	Середина	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ	Верх	Низ	Верх	Середина	Низ	Верх	Середина	Низ	
<i>Gl. triloculinoides</i> Plummer							×	○									
<i>Globigerinoides conglobatus</i> (H. B. Brady) .																	
<i>Globigerinella micra</i> (Cole)	•						•			×				•			
<i>Gl. voluta</i> (White)											○	×				•	
<i>Globorotalia crassaformis</i> (Gall. et Wissl.)											×	×				×	
<i>Gl. membranacea</i> (Ehrenb.)																	
<i>Gl. pentacamerata</i> Subb.											×						
<i>Anomalina acuta</i> Plummer	•	×	•														
<i>A. affinis</i> (Hantken)			×		•				•	•			×				
<i>A. grosserugosa</i> (Gumbel)	•		•	•				•	•	•							
<i>A. ex gr. grosserugosa</i> (Gumbel)							×										
<i>Pianulina costata</i> (Hantken)	○	×	×	•	×	•	×	×	•	×	•					•	•
<i>Cibicides dutemplei</i> (d'Orb.)	○	×	×	•		•	×	×	•				•				
<i>C. lobatulus</i> (Walker et Jacob)				•	•								•				
<i>C. midwayensis</i> (Plummer)																	
<i>C. perlucidus</i> Nuttall							×		•								
<i>C. pygmeus</i> (Hantken)					×				•								
<i>C. refulgens</i> Montfort	×												•				
<i>C. ungerianus</i> (d'Orb.)			•						•						×		

Здесь для верхнего эоцена ею выделены следующие горизонты, начиная сверху.

1. Горизонт *Almaena taurica*, отвечающий в алминском разрезе слоям, в которых нами была обнаружена макрофауна зоны *Varia-mussum fallax* K o r o b.

Характерную ассоциацию этого горизонта составляют следующие виды: *Marginulina behmi* R e u s s, *Bolivina* (H a n t k e n), *Angulogerina* aff. *angulosa* W i l l., *Almaena taurica* S a m l., *Ellipsonodosaria volgensis* S a m l., *El. helenae* S a m l.

Горизонт *Almaena taurica*, по данным Р. Б. Самойловой, может быть сопоставлен с зоной *Bolivina* на Северном Кавказе, так как почти все характерные виды последней свойственны также горизонту с *Almaena taurica*.

Отличительной особенностью является присутствие в алминском разрезе представителей *Polymorphinidae* и *Miliolidae*.

2. Горизонт с *Bifarina millepunctata*, отвечающий пачке мергелей, лежащих на слоях с *Lyrolepis caucasica* R o m. Здесь наиболее характерна следующая ассоциация видов: *Clavulina* aff. *czaboi* H a n t k e n, *Bolivina aenariensis* (C o s t a), *Ellipsonodosaria volgensis* S a m l., *El. helenae* S a m l., *Bolivina nobilis* H a n t k e n, *Cristellaria fragaria* G ü m b e l, *Bifarina millepunctata* (T u t k o w.), *Bulimina sculptilis* C u s h m a n, *Globigerinoides conglobatus* (B r a d y), *Cibicides acutus* (P l u m m e r).

Обращает внимание большое содержание и разнообразие бентонных форм, что отличает этот горизонт от зоны *Globigerinoides conglobatus* Северного Кавказа. Как и в Восточном Крыму, отдельные виды, как *Uvigerina jacksonensis* C u s h m a n, *Bolivina nobilis* H a n t k e n, *B. aenariensis* (C o s t a) имеют более широкое вертикальное распространение по сравнению с Кавказом. Поэтому выделить здесь горизонты, отвечающие каждой из кавказских зон, не представляется возможным, и при сопоставлении с кавказским разрезом горизонт с *Bifarina millepunctata* отвечает двум зонам — *Globigerinoides conglobatus* и вышележащей, крупных *Globigerina*.

3. Горизонт с мелкими *Bolivina* sp., отвечающий верхней части слоев с *Lyrolepis caucasica* R o m.

4. Горизонт с *Hantkenina* aff. *alabamensis*, соответствующий слоям с *Lyrolepis caucasica* R o m. Характерными видами являются: *Nonion micrus* (C o l e), *Hantkenina* aff. *alabamensis*, *Globorotalia crassaformis* (G a l l o w a y e t W i s s l e r), *Globigerinella aequilateralis* (B r a d y). Встречаются также *Globigerina bulloides* d' O r b., *Planulina*, *Uvigerina* aff. *canariensis*. Этот горизонт сопоставляется Р. Б. Самойловой с зоной планктонных фораминифер.

Фауна фораминифер среднеэоценовых отложений, исследованная в небольшом количестве образцов из Восточного Крыма (феодосийский разрез), представлена большим количеством экземпляров *Globorotalia crassaformis* (G a l l o w a y e r W i s s l e r), *Gl.*

crassata (Cushman), *Globigerina* ex gr. *triloculitoides* Plummer. Указанная фауна позволяет видеть в этих отложениях аналогов зоны *Globorotalia crassaformis*, отвечающей отложениям среднего эоцена Северного Кавказа.

Приведенный небольшой материал по микрофауне крымского эоцена позволяет сделать вывод о близком сходстве разрезов Восточного и Юго-Западного Крыма с кавказскими отложениями. Одновременно распределение отдельных представителей фораминифер несколько видоизменяется, что является, повидимому, следствием различных фациальных условий.

Большая мелководность отложений крымского эоцена, по сравнению с кавказским, привела к значительному обеднению его планктонными формами фораминифер и сравнительно широкому распространению в верхах разреза представителей семейства *Polymorphinidae* и *Miliolidae*, наиболее характерных для мелководной зоны.

Заканчивая общие замечания, касающиеся микрофауны эоценовых отложений Крыма, следует сказать несколько слов о возрасте слоев зоны *Variamussium fallax* K o g o b. Эти отложения, расположенные в верхах фораминиферовых слоев, непосредственно под самыми нижними горизонтами майкопской свиты, были впервые выделены И. А. Коробковым в палеогене Северного Кавказа.

На основе общности фауны с кишечельскими глинами Северо-Западной Венгрии и герингскими слоями Тироля, возраст которых определялся, как нижнеолигоценовый (они относились к латторфскому или, как полагали, синхроничному ему лигурийскому ярусу), указанная зона была отнесена И. А. Коробковым к низам нижнего олигоцена.

На этом основании граница между олигоценом и эоценом проводилась ниже слоев зоны *Variamussium fallax* K o g o b.

Новый фактический материал позволил западноевропейским исследователям, в частности Галю (1938), рассматривать лигурийский ярус, как самостоятельную стратиграфическую единицу, относящуюся к верхнему эоцену.

В настоящее время установлено резкое отличие пород лигурийского яруса от вышележащего латторфского. Породы лигурийского яруса по фауне моллюсков и фораминифер генетически связаны с верхнеэоценовым органическим миром. Кроме того, найденная нами в нижнемайкопских слоях Крыма фауна моллюсков позволила И. А. Коробкову с полной убедительностью отнести нижние слои крымского майкопа к низам нижнего олигоцена (латторфскому ярусу). Все эти данные побудили И. А. Коробкова пересмотреть границу между эоценом и олигоценом и отнести зону *Variamussium fallax* K o g o b. к верхнему эоцену (1946, 2).

Исследования минералогического состава верхнеэоценовых отложений Крыма, произведенные Ц. Н. Питковской на небольшом

материале, обнаруживают, что рассматриваемые породы представлены, главным образом, глинами и мергелями. Присутствие железа в сульфидной форме является причиной их сероватой и серовато-зеленой окраски.

Наряду с преобладающей глинистой фракцией в нерастворимом остатке, постоянно присутствует незначительное количество алевроитового материала (в среднем до 2%). Более крупнозернистый материал отсутствует.

В легкой фракции преобладающим минералом является кварц (51—80%), встречающийся постоянно с полевыми шпатами (11—25%, реже до 40%). В меньшем количестве среди легких минералов наблюдается глауконит (десятые доли — 14%) и опал.

Тяжелые минералы составляют весьма незначительную часть породы. В тяжелой фракции, среди прозрачных кластических минералов преобладают устойчивые минералы. Часто встречаются зерна турмалина и дистена (десятые доли процента). Постоянно в большом количестве присутствуют нерудные, непрозрачные и рудные минералы. Обращает внимание значительное количество барита и пирита, имеющих сингенетическое происхождение.

Наблюдается распространенное по всему разрезу явление замещения раковин фораминифер баритом. Таким образом в верхне-эоценовых отложениях Крыма присутствует особый комплекс сингенетических минералов, представленных баритом, пиритом, глауконитом и опалом. Для некоторых аутигенных минералов при этом весьма характерно образование псевдоморфоз, получающихся вследствие процессов замещения.

Микроскопическое изучение среднеэоценовых нуммулитовых известняков обнаруживает, что основная масса породы состоит из тонкозернистого карбоната с некоторой примесью глинистого материала. Участками известняк перекристаллизован и приобретает мелкозернистую структуру. В породе рассеяны обломки органических остатков, в значительной степени перекристаллизованных, единичные зерна кластического кварца и мелкие округлые зерна глауконита. Почти во всех шлифах, на отдельных участках, наблюдается замещение органических остатков глауконитом.

Глинисто-известковистый алевролит нижнего эоцена под микроскопом состоит из глинистого материала с примесью тонко-зернистого карбоната. В основной массе породы густо рассеяны многочисленные мелкие зерна терригенного материала, размеры которых не превышают алевроитовые частицы. Среди терригенного материала преобладает кварц, в меньшей степени встречаются чешуйки слюдистых минералов и полевые шпаты. В породе рассеяны перекристаллизованные обломки фауны и единичные зерна глауконита.

Описание эоценовых отложений. Классический разрез эоценовых отложений наблюдается в юго-западной части Крыма, по рекам Каче и Алме. Здесь, на размытой поверхности палеоэоценовых мергелей залегают:

Нижний эоцен (Pg₁¹).

1. Зеленоватые известковистые глины, богатые глауконитом с фауной *Pecten parisiensis* d'Orb., *Ostrea gigantea* Sandb., мелкими нуммулитами и дискоциклинами. У основания пласта встречаются темные фосфоритовые конкреции. Глины пласта № 1 заметно обогащаются известью и постепенно переходят в выше-лежащие слои среднего эоцена. Мощность 40—50 м.

Средний эоцен (Pg₂¹).

2. Зеленовато-серые мергели с фауной *Nummulites irregularis* Desh., дискоциклинами и пеллециподами. Мощность 10—15 м.

3. Органогенные белые известняки с многочисленной фауной *Nummulites distans* Desh., *N. irregularis* Desh., дискоциклинами, ядрами гастропод. Мощность 30 м.

Верхний эоцен (Pg₃¹).

4. Известняки белые и сероватые, средней плотности, с фауной *Nummulites ratularius* Desh., *Dyscocyclus* sp. В. К. Василенко указывает в этих слоях *Libithina oblonga* Desh., *Solen rimosus* Bell., *Meretrix* sp., *Corbula* cf. *semicostata* Bell. и др. Мощность около 35 м.

5. Белые слоистые мелоподобные известняки. По данным В. К. Василенко здесь наблюдается фауна: *Assilina exponens* Sow., *Lima* cf. *trabayensis* d'Arch., *Vulsella dubia* d'Arch., *Chlamys evolvens* Cossm., *Ostrea borsonensis* Math., *Exogyra eversa* Mell., а также большое количество крабов. Мощность свыше 100 м.

6. Пачка желтоватых, местами темных, плитчатых мергелей с чешуями *Lyrolepis caucasica* Rom. Мощность свыше 100 м.

7. Серые слоистые мергели с *Lyrolepis caucasica* Rom., постепенно переходящие в зеленовато-серые, сильно известковистые глины. Мощность около 130 м.

Верхняя часть серии пластов 7 представлена пачкой белых, мягких и серых, более плотных мергелей, переходящих у кровли в коричневатые, на поверхности быстро светлеющие глины, сильно известковистые и песчанистые.

Здесь нами обнаружена и определена И. А. Коробковым следующая фауна: *Gryphaea brongniarti* Bronn., *Lima* (*Limatula*) *cymba* Korob., *Pseudamussium corneum* Sowerby, *Variamussium fallax* Korob., *Cardita* sp. (n. sp.), *Cryptodon varus* Korob., *Cryptodon rollei* Mayer et Gümbel, *Polliolum mayeri* Hofman var. *laricatum* Korob., *Dentalium haeringense* Dregér.

Приведенная фауна из верхнеэоценовых отложений Юго-Западного Крыма характеризует зону *Variamussium fallax* Korob., выделенную И. А. Коробковым в ряде пунктов Кавказа.

Выше залегают нижнеолигоценовые отложения.

В северо-восточных районах эоценовые отложения выражены в нижней своей части темными, почти черными мергелями, выше которых залегает толща нуммулитовых известняков с фауной: *Nummulites irregularis* Desh., *N. distans* Desh., *N. ataticus* Leym., *N. cf. perforatum* Montf.¹

¹ Фауна нуммулитов во всех крымских разрезах любезно определена палеонтологом А. П. Ильиной.

Верхняя часть известняковой пачки, выраженная мелоподобными известняками, содержит фауну *Discocyclus sella* d'Orb., *Operculina* cf. *lybica* Schwa., *Assilina exponens* Sow. и мелких *Nummulites* cf. *perforatus* Montf.

Выше по разрезу слои сменяются белыми и серыми плотными мергелями, в верхней части которых наблюдаются многочисленные чешуи *Lyrolepis caucasica* Rom.

При движении далее на восток можно наблюдать, как глинистые породы нижнего эоцена замещаются песчаниками и слабо уплотненными песками. В разрезе по Кучук — керасу песчаники серовато-желтой окраски содержат зерна глауконита и многочисленную фауну дискоциклин и мелких нуммулитов.

По Булганаку и М. Индолу рыхлые песчаники нижнего эоцена, залегающие на размытой поверхности палеоэоценовых известняков, богаты известково-глинистыми ожелезненными конкрециями разнообразной формы. В нижней своей части песчаники нередко замещаются слабо известковистыми глинами, в значительной степени песчанистыми, и изобилуют многочисленными включениями растительных остатков. Из фауны здесь обнаружены лишь крупные обломки червеобразных моллюсков *Teredo* sp.

При дальнейшем прослеживании нижнеэоценовых отложений в восточном направлении можно видеть, как песчаники снова сменяются пачкой черных глин, мощностью 20 м, дающих при выветривании характерную листоватую осыпь. Глины содержат редкие маломощные прослои брекчиевидных известняков и тонкие пропластки сильно глинистых известковистых песчаников.

В Насыпкойском овраге, близ Феодосии, в основании слоев, лежащих на размытой поверхности палеоэоценовых мергелей, залегает конгломерат, полутораметровой мощности, состоящий из слабо окатанной гальки и глыб мергелей, песчаников и кремнистых пород, сцементированных известковистым цементом.

Следует отметить, что рассматриваемая пачка в некоторой своей части относится, повидимому, уже к более высоким среднеэоценовым слоям, неотделимым здесь от нижней части разреза.

Среднеэоценовые отложения в разрезах восточной части Крыма представлены, как и в юго-западных районах, характерной пачкой, мощностью 20—28 м, плотных известняков с зернами глауконита, с многочисленной фауной *Nummulites distans* Desh., *N. murchisoni* Br n., *N. atacicus* Le y m., *N. irregularis* Desh. Встречены также крупные, ближе не определимые пектены и ежи. В основании толщи залегают плотные известняки с гастроподами и мелкими пеллециподами с фауной: *Meretrix notiduba* Lamk., *Cardium* ex gr. *netschaewi* Arch., *Arca* sp., *Turritella* sp., *Terebellum* sp., *Corbula angulata* Desh. и др.

На Мокром Индоле в восточной части Крыма развиты те же нуммулитовые известняки, но фауна нуммулитов встречается значительно реже и представлена здесь очень мелкими формами, среди которых преобладает *Nummulites globulus* Le y m. В крайне

восточных разрезах Крыма, близ Феодосии, в строении среднего эоцена существенное участие принимают уже глины, прослой же известняков играют здесь подчиненную роль. Известняки, местами брекчиевидные, содержат зерна гдауконита и фауну мелких, большей частью перекристаллизованных *Nummulites murchisoni* B r u n., *N. ataticus* L e y m., *N. cf. globulus* L e y m.

В еще более восточных пунктах Крыма нуммулитовые известняки, повидимому, совсем исчезают. Об этом свидетельствуют данные разреза, приведенные К. К. Фохтом (1904). Здесь, согласно его описанию, эоценовые отложения представлены мощной глинистой толщей с редкими мелкими нуммулитами. Известняковые прослой полностью отсутствуют. Мощность глин достигает 150 м.

Верхнеэоценовые отложения Восточного Крыма значительно отличаются от западных разрезов. Залегающая в основании верхнего эоцена мощная пачка мелоподобных известняков с многочисленными крабами, развитая на юго-западе и западе, совершенно отсутствует в восточных разрезах. Здесь слои с *Lyrolepis caucasica* R o m. ложатся непосредственно на нуммулитовые известняки. Кроме того, самые верхи верхнеэоценовых отложений в восточных районах более глинисты, отличаются многочисленной фауной фораминифер, но совершенно не содержат макрофауны, характеризующей зону *Variamussium jallax* K o r o b., обильно встречающейся в западных разрезах. Так, в одном из разрезов Восточного Крыма, где верхнеэоценовые отложения выражены наиболее полно (Мокрый Индол), наблюдается следующий комплекс слоев, залегающих на нуммулитовых известняках:

1. Пачка желтоватых, при выветривании почти белых, плитчатых, легких мергелей, с чешуями *Lyrolepis caucasica* R o m. В средней части пачки наблюдаются многочисленные отпечатки листьев и остатки водорослей. Мощность 50 м.

2. Темные, почти коричневые, плотные мергели. Тонкие присыпки кальцита на плоскостях наслонения придают мергелю полосчатый вид, а в изломе наблюдается муаровый рисунок. При выветривании пласт теряет коричневый оттенок, становясь светлосерым. Встречены крупные чешуи *Lyrolepis caucasica* R o m. Мощность около 2 м.

3. Желтоватые, при выветривании почти белые, плитчатые мергели, тонкополосчатые от присутствия тончайших слоев кальцита. Фауна фораминифер и чешуи рыб. Мощность 6 м.

Описанная пачка мергелей совершенно постепенно переходит в вышележащие глины.

4. Глина бурая, сильно известковая, с многочисленной фауной фораминифер. Мощность 19 м.

После незначительного перерыва в обнажениях вскрываются:

5. Глины оливково-бурые, сильно известковистые, с растительными остатками и фауной фораминифер. Мощность 2 м.

6. Пачка серых, плотных мергелей, несколько глинистых, комковатой структуры. Пласт содержит фауну фораминифер, зубы и чешуи рыб, мелкие обломки раковин. Мощность 1,5 м.

7. Песчаник серовато-желтый, грубозернистый, известковистый. В пласте мелкие окатанные комочки глин, зеленоватых,

сильно известковистых и многочисленные уплотненные стяжения того же песчаника, удлиненной формы, торчащие по всей поверхности слоя. Мощность 0,15 м.

8. Пачка бурых, очень плотных, глинистых мергелей, при выветривании принимающих почти белую окраску. Многочисленная фауна фораминифер. Мощность 10 м.

9. Оливково-бурые, в нижней части зеленовато-серые, плотные мергели с многочисленными растительными остатками и фауной фораминифер. Мощность 10—12 м.

10. Пачка желтоватых и зеленовато-серых, сильно известковистых глин с растительными остатками и фораминиферами. Мощность 6 м.

В крайне восточных районах Крыма верхнеэоценовые слои начинаются пачкой коричневатых, грубослоистых мергелей, в значительной степени песчанистых у основания пласта, с чешуями рыб *Lyrolepis caucasica* R o m.

Более высокие слои разреза представлены толщей глин зеленовато-серых, сильно известковистых, в верхних слоях которых содержится многочисленная фауна фораминифер. Здесь обнаружены: *Cristellaria*, *Lenticulina fragaria* G ü m b e l, *Nodosaria*, *Bolivina coelata* H a n t k e n, *Bulimina sculptilis* C u s h m., *Uvigerina jacksonensis* C u s h m., *Eponides umbonatus* (R e u s s), *Gyroidina soldanii* d'O r b., *Cassidulina* sp., *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'O r b., *Globigerinoides conglobatus* B r a d y, *Anomalina* aff. H a n t k e n, *Cibicides perlucidus* N u t t a l l.

На Керченском полуострове в разрезах южных районов эоценовые слои, лежащие на палеоценовых мергелях, выражены однообразной пачкой зеленовато-серых, известковистых глин, с многочисленными фораминиферами. В нижней ее части проходят линзы темносерых, плотных известняков. Мощность слоев свыше 100 м.

Параллелизация эоценовых отложений Крыма и Северс-Западного Кавказа, выраженных часто литологически различно, вследствие отдаленности разрезов, может быть произведена на основании маркирующих горизонтов, отчетливо прослеживающихся на больших расстояниях.

Наиболее характерным в этом отношении является кумский горизонт или слои с *Lyrolepis caucasica* R o m., присутствующие во всех разрезах Крыма и Кавказа. Они также легко могут быть сопоставлены и с разрезами Закавказья, где в районе Сухуми представлены плитняками с *Lyrolepis caucasica* R o m.

Следующим опорным горизонтом в разрезе могут служить среднеэоценовые известняки с фауной нуммулитов, сопоставляющиеся с калужским горизонтом западных районов Кавказа. В нем, как известно, в отдельных разрезах также присутствуют нуммулитовые известняки.

Еще отчетливее сопоставляются с Крымом эоценовые отложения Закавказья, где в разрезах Сухуми и Лечхуми прослежены известняки с нуммулитами.

Базируясь, главным образом, на этих горизонтах, крымский эоцен может быть легко сопоставлен с разрезами Кавказа и Закавказья по следующей схеме (табл. 3).

Крым			
Возраст	Бахчисарайский район	Кучук-карасу	Мокрый Индол
Верхний эоцен	Слои с <i>Variamussium fallax</i> K o r o b.	Отсутствуют	Зеленовато-серые известковистые глины с фауной зоны <i>Bollivina</i>
	Зеленовато-серые известковистые глины. Мощность 1+2=130 м	Зеленоватые плотные мергели. Мощность 2—3 м.	Зеленовато-серые глинистые мергели с фораминиферами. Мощность 1+2=50 м
	Слои с <i>Lyrolepis caucasica</i> R o m. Мощность 100 м	Отсутствуют	Плитчатые мергели с <i>Lyrolepis caucasica</i> R o m. Мощность 50 м
	Белые мелоподобные известняки с крабами. Мощность 135 м	Отсутствуют	Отсутствуют
Средний эоцен	Нуммулитовые известняки. Мощность 40—45 м	Нуммулитовые известняки. Мощность 20—30 м	Нуммулитовые известняки. Мощность 20 м
Нижний эоцен	Зеленоватые известковистые глины с глауконитом и дискоциклинами. У основания фосфоритовые конкреции. Мощность 40—45 м	Зеленоватые мергелистые песчаники с глауконитом. Мощность 1 м	Уплотненные пески, книзу замещающиеся песчаными глинами. Мощность 6—7 м

Фациальные особенности. Эоценовая эпоха в Крыму знаменуется многократными колебательными движениями, вызвавшими перерывы в осадконакоплении и последующие трансгрессии моря.

На размытую поверхность палеоценовых пород ложатся нижне-эоценовые отложения.

В основании последних местами отмечается базальный конгломерат, состоящий из гальки палеоценовых и датских пород. В других пунктах имеет место распространение фосфоритовых конкреций.

	Северный Кавказ	Закавказье
Фетосийский район	Западные районы	Сухумский район
Известковистые глины с фауной зоны <i>Eotivina</i>	Зона <i>Variamussium jaltax</i> Когоб.	
Зеленовато-серые сильно известковистые глины с фауной фораминифер. Мощность 1+2=70 м	Белоглинский горизонт. Зеленоватые и светложелтые мергели с фауной фораминифер	Фораминиферовые мергели
Коричневые и желтые мергели с <i>Lyrolepis caucasica</i> Rom. Мощность 25 м	Кумский горизонт. Битуминозные мергели с рыбными остатками	Плитняки с <i>Lyrolepis caucasica</i> Rom.
Отсутствуют	Хадыженский горизонт. Зеленоватые неслоистые мергели	Фораминиферовые мергели
Бурые и зеленовато-серые глины с прослоями нуммулитовых известняков. Мощность 60—70 м	Калужский горизонт. Зеленоватые мергелистые сланцы, местами прослой нуммулитовых известняков	Раниновые известняки. Нуммулитовые известняки
Темные глины с прослоями глинистых песчаников и брекчиевидных, местами кремнистых известняков. В основании конгломерат. Мощность 20—22 м	Кутаисский горизонт. Песчанистые глины с конкрециями кремнистых мергелей. Зеленые карбонатные глины	Литотамниевые и дискоциклиновые известняки

Наблюдается отчетливое изменение литологического состава пород. На смену мергелям и отчасти известнякам палеоцена, в нижнеэоценовое время приходит обломочный материал. Мы видим на западе развитие глин, заменяющихся в Центральном и Восточном Крыму песками и песчаниками с растительными остатками. На Керченском полуострове снова получают развитие глины с прослоями брекчиевидных известняков.

Залегание среднеэоценовых отложений свидетельствует о новой трансгрессии, последовавшей после подъема суши и перерыва в осадконакоплении. Так, нуммулитовые известняки ложатся на

различные горизонты подстилающих пород, вплоть до верхней юры. В местах залегания известняков на нижнеэоценовых породах в контакте отмечается кварцевая галька.

Фациальный характер среднеэоценовых отложений Крыма отличается значительным постоянством. Он изменяется лишь в крайне восточных пунктах, где в разрезе появляются глины. Прислой нуммулитовых известняков играют здесь подчиненную роль, а в крайне восточных пунктах и вовсе исчезают, замещаясь мощной глинистой пачкой пород.

Переход от среднего эоцена к верхнему в отдельных пунктах крымского разреза (западные районы) происходит совершенно постепенно. Однако, двигаясь к востоку, можно отметить выпадение из разреза пород ледского отдела. Мергели с *Lyrolepis caucasica* R o m. ложатся здесь непосредственно на нуммулитовые известняки среднего эоцена. Хотя и в восточных разрезах нами не отмечается каких-либо признаков углового несогласия, стратиграфическое несогласие внутри верхнего эоцена может быть установлено на основании приведенных фактов. В местах непосредственного налегания слоев с *Lyrolepis caucasica* R o m. на нуммулитовые известняки бросается в глаза также отчетливая смена литологического состава пород.

Те же явления отмечаются для Кавказа и Закавказья. Геотектонические движения в эту эпоху выражаются, как и в Крыму, неоднократными колебаниями, отражающимися в виде трансгрессий.

Особенно отчетливо наблюдается трансгрессивный характер среднеэоценовых отложений, лежащих в одних местах на Кавказе с конгломератом в основании (р. Лаба), в других случаях (Псефирь) на размытой поверхности верхнемеловых известняков, отделяясь от последних пластом конгломератовидного песчаника.

Самые низы верхнего эоцена в Крыму, представленные мелоподобными известняками, имеют ограниченное распространение, и в восточных районах уже не прослеживаются. Зато средняя часть разреза — мергели с *Lyrolepis caucasica* R o m. — протягиваются по всему Крыму и представляют собой прекрасно выдержанный горизонт. Так же постоянна в литологическом отношении и верхняя часть верхнего эоцена, выраженная известковистыми глинами и мергелями с многочисленной фауной фораминифер.

Самые верхние слои разреза, местами, как в Юго-Западном Крыму, охарактеризованы и фауной моллюсков, свойственных зоне *Variamussium fallax* K o r o b.

Осадки эоценовой эпохи, а также микрофауна, заключенная в них, свидетельствуют о сравнительно мелководном характере бассейна. Наиболее мелководным участком нижнеэоценового моря являлся современный Восточный и Центральный Крым, где наблюдается развитие грубообломочного материала — пески и песчаники, местами косослоистые, с многочисленными включениями растительных остатков.

Некоторое углубление бассейна намечается в среднеэоценовое время, когда наибольшее развитие приобретают нуммулитовые известняки. Характер фауны нуммулитов говорит о наличии теплой воды. Присутствие в известняках глауконита и тонких пропластков песка указывает на то, что отложение осадков было связано с подвижной водой и течениями.

Верхнеэоценовое море также носило характер сравнительно мелководного бассейна, куда сносились многочисленные растительные остатки (листья в слоях с *Lyrolepis caucasica* Rom.), где отлагался грубообломочный материал (песчаник на Мокром Индоле). Наличие глауконита и барита в этих отложениях указывает на присутствие кислорода в придонной части бассейна.

Как видно из описания разрезов крымского палеоцена и эоцена, здесь комплекс отложений лишь в редких случаях связывается между собой постепенными переходами и, тем самым, характеризуется согласное напластование. В более частых случаях последовательность напластования нарушается выпадением части пластов из разреза, залеганием отдельных горизонтов на размытой поверхности подстилающих слоев, наличием конгломерата, фосфоритовой гальки в основании отдельных толщ и т. д.

Эти данные, свидетельствующие о многократных перерывах, могли иметь место при неоднократном выдвигании отдельных участков суши над уровнем моря. Такая неустойчивость бассейна сама по себе должна предопределять сравнительно мелководный характер отложений.

Олигоцен и нижний миоцен

Общие замечания. Породы, относящиеся в настоящее время в Крыму (на Керченском полуострове) к олигоцену и нижнему миоцену, были впервые выделены Н. И. Андрусовым. Он назвал их нижними темными глинами и отнес к средиземноморскому ярусу (1887, 1893).

Толща олигоценовых глин, обнаруженная тем же исследователем в Степном Крыму, в районе Азамата, относилась им к среднему олигоцену (1886).

Одновременно с Н. И. Андрусовым, К. К. Фохт выделил олигоценные отложения в Западном Крыму, отнес к ним серые глины по р. Алме и глины, вскрытые на Евпаторийском плато.

Позднее И. М. Губкин, работавший на Апшеронском полуострове, впервые назвал толщу темных сланцеватых глин — майкопской свитой. Это название прочно укоренилось и для аналогичных темных олигоценовых глин Керченского полуострова.

Значительный вклад в дело изучения олигоценовых отложений Крыма, в более поздний период, внес В. В. Меннер, детально расчленивший майкопские отложения Керченского полуострова на ряд горизонтов.

Наконец, автор настоящей работы, производивший в течение ряда последних лет исследования майкопской свиты на всей территории Крыма, занимался подробным ее изучением и, по возможности, дополнил имевшиеся сведения по геологии районов, сложенных этими отложениями.

Значительная по мощности, преимущественно, глинистая толща олигоцена широко развита в предгорной части Крыма и на Керченском полуострове. Известная под именем майкопской свиты, она в отдельных районах достигает свыше 2000 м мощности.

Вскрываясь в Юго-Западном Крыму (рр. Алма и Кача), олигоценовые отложения далее почти целиком перекрыты трансгрессивно лежащими горизонтами неогена на участке между Симферополем и р. Карасу.

От последнего пункта выходы олигоцена тянутся непрерывной полосой до Мокрого Индола. Восточнее они скрываются под мощно развитыми плиоценовыми континентальными образованиями, но нет никакого сомнения в том, что слои олигоцена продолжают под ними непрерывно.

Еще далее к востоку олигоценовые глины вскрыты горными выработками и отсюда прослеживаются широкой полосой вдоль берега Черного моря, продолжаясь непрерывно через весь Керченский полуостров.

К северу, в пределах Степного Крыма, рассматриваемые слои перекрываются трансгрессивно залегающими толщами неогена, и характер их на этом обширном пространстве остается почти неизвестным. Лишь в отдельных пунктах на Евпаторийском плато в западной части Крыма вскрыты эти отложения. Наиболее известен айбарский разрез, где обнаруживается маломощная толща олигоценовых глин.

Исследованиями прошлых лет, главным образом, работами В. В. Меннера, для майкопских отложений Керченского полуострова, точнее, юго-западной равнины, была установлена двухчленная схема разделения майкопа, с выделением пяти горизонтов в нижнем и двух в верхнем ее отделах.

Ввиду бедности майкопских слоев Керченского полуострова ископаемыми остатками, почти полного отсутствия в то время сведений о характере микрофауны и петрографическом составе пород, выделение горизонтов основывалось, в большей мере, на внешних признаках, как цвет глин, их песчанистость, наличие конкреций и т. д. Однако эти признаки не являются в достаточной мере постоянными и легко изменяются на сравнительно близких расстояниях.

Совокупность признаков, полученных нами в результате макро- и микроскопического изучения осадков, а также исследование их на более обширной территории, позволили несколько уточнить данную В. В. Меннером схему, вводя, главным образом, трехчленное деление, выдерживающееся отчетливо в пределах наиболее полного развития этих отложений.

Горизонт, залегающий в основании майкопской свиты, был нами назван, в свое время, песчаниковым, исходя из значительного развития в нем прослоев песчаника, чем он резко выделяется из всего разреза. Приходится, однако, признать, что названия горизонтов, основанные на литологических признаках, являются, безусловно, неудачными, тем более, что выделенная нами пачка слоев фациально значительно изменяется по простиранию, теряя свой основной признак и замещаясь глинами. Это обстоятельство побудило нас заменить указанный горизонт географическим названием. Исходя из того, что в работах В. В. Меннера для песчаного горизонта употребляется название «дюрменские слои», по имени г. Дюрмень, где они имеют распространение, нами оставляется это наименование, взамен песчаникового горизонта, для всего Крыма.

Давая наименования отдельным горизонтам, исходя из наличия преобладающей в них фауны (остракодовые, планорбелловые слои), мы руководствовались, главным образом, широким их распространением не только в Крыму, но и по всему Кавказу, где подобные названия широко известны и общеприняты. Принимая во внимание, однако, безусловное преимущество географических названий, мы в дальнейшем именуем остракодовый горизонт — азаматским и планорбелловый — индольским, учитывая характерные особенности этих отложений, развитых в указанных пунктах Центрального и Восточного Крыма.

Расчленение майкопских отложений Крыма представляется нам в следующем виде:

Нижняя часть майкопской свиты	1. Дюрменский горизонт. 2. Индольский (планорбелловый) горизонт. 3. Азаматский (остракодовый) горизонт.
Средняя часть майкопской свиты	1. Нижнекерлеутский (глинистый) горизонт. 2. Верхнекерлеутский (песчано-глинистый) горизонт.
Верхняя часть майкопской свиты	1. Сиджеутский горизонт. 2. Арма-элинский горизонт. 3. Ботегечский горизонт.

Необходимо отметить, что труднее всего поддается расчленению верхняя часть майкопа. В особенности встречает затруднение разделение сиджеутских и арма-элинских слоев, не дающих вполне отчетливых различий. Удастся лишь установить ряд второстепенных признаков, которые в совокупности с известными отличиями в их минералогическом составе, позволяют разделить их между собой. Остальные горизонты выделяются вполне удовлетворительно и могут быть сравнительно легко установлены на всей площади их распространения.

Не останавливаясь подробно на отличительных признаках отдельных горизонтов, описанных нами достаточно детально в более ранних работах, укажем, что сложность изучения майкоп-

ских отложений Крыма заключается в крайне однообразном литологическом составе толщи и в отсутствии достаточно хороших обнажений, позволяющих с одинаковой детальностью изучить все части разреза.

Вся толща в целом выражена преимущественно глинистыми отложениями. Типичных глин, отличительной особенностью которых является пластичность, в разрезе мало. Большая часть пород представлена глинами, уплотненными, неслоистыми и значительно реже с выраженной сланцеватостью.

Цвет глин бывает различный, но преобладают красновато-коричневые, шоколадные и оливково-бурые тона, указывающие на богатство содержания в породе окислов железа.

По данным М. Ф. Филипповой (1939 г.), глины состоят преимущественно из монотермита и кварца с примесью различного количества полевых шпатов, бесцветных слюд, а также гидроокислов железа, пирита, сидерита и глауконита.

Отдельные слои в разрезе изобилуют гипсом и ярозитом. Последний наблюдается в значительных количествах лишь в естественных обнажениях, на глубине же он отсутствует. Это, повидимому, связано с вторичным его образованием при выветривании пиритсодержащих пород. Местами в низах разреза глины карбонатны.

Песчаные прослои, сколько-нибудь значительной мощности, встречаются в разрезе дважды: в основании толщи и в ее средней части. Песчаники этих свит различны между собой как по цементации, так и по пористости.

Прослои песчаников и песков в верхней части разреза появляются лишь при движении на север. Конкреции глинистого и песчанистого сидерита встречаются почти по всему разрезу, но значительного распространения достигают в верхах толщи.

Начиная с низов верхнего майкопа (с сиджеутского горизонта) и далее вниз по разрезу встречаются также редкие глинисто-фосфоритовые конкреции (М. Филиппова, 1939).

Гипс наблюдается по всему разрезу в виде отдельных кристаллов и тонких прослоев. Происхождение его, в тех случаях, когда он находится в толще, как вторичное образование, может быть, повидимому, связано с окислением пирита, который имеется в породах в мелкораспыленном виде.

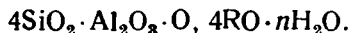
Заслуживает внимания наличие в нижней части майкопской свиты прослоев вулканических пород, бентонитовых глин, обнаруженных нами в разрезе Юго-Западного и Центрального Крыма, а также Керченского полуострова. Они представлены желтовато-или зеленовато-белой глинистой породой, жирной наощупь. Залегают они, поскольку можно судить, линзообразными прослоями малой мощности (от 2—3 до 10 см) и приурочены к планорбелловым слоям.

Химический анализ этих пород, произведенный геохимиком Т. И. Казминой, дал следующие результаты.

Местонахождение образца

	Р. Алма обр. 1	Р. Алма обр. 2	Азаматский овраг обр. 1
Гигроскопическая влага	11,59	15,65	14,69
Потери при прокаливании	10,66	7,35	6,50
SiO ₂	56,04	60,29	60,76
Al ₂ O ₃	21,63	23,05	23,33
Fe ₂ O ₃	7,79	4,92	4,47
CaO	0,77	0,96	0,76
MgO	2,92	3,46	3,45

Согласно данным Т. И. Казминой, химический состав этих глин по молекулярным отношениям укладывается в следующую формулу:



Она близка к монтмориллониту — глинистому минералу, наиболее часто встречающемуся в бентонитовых глинах, обладающих высокими адсорбционными свойствами.

В береговом разрезе Керченского полуострова, также в планорбелловых слоях, наблюдается 1—2 пропластка незначительной мощности белой, тонкоотмученной породы, анализ которой приведен ниже.

Гигроскопическая влага	1,04
Потери при прокаливании	8,73
SiO ₂	7,27
Al ₂ O ₃	36,34
Fe ₂ O ₃	1,67
CaO	0,35
MgO	0,30
SO ₃	30,03
Na+K	14,30

Термический анализ этого образца также показал, что основная его масса состоит из алюмокалиевого сульфата типа алунита.

Наиболее вероятно предположить, что описываемая порода является также туфогенным продуктом и получила в результате разрушения вулканических пород.

Минералогический анализ азаматского образца, произведенный Ц. Н. Питковской, показал следующий состав минералов:

	Тяжелая фракция в %
Биотит	38
Апатит	34,1
Титанит	6,9
Дистен	0,7
Рутил и др.	6,7
Лимонит	1,4
Гематит	0,7
Турмалин	0,7
Черные рудные минералы	5,3
Нерудные непрозрачные минералы	2,6
Единичные зерна эпидота, роговой обманки, ставролита и анатаза.	

Легкая фракция была представлена, главным образом, полевыми шпатами (92%), совершенно свежими. Кварца около 7%.

Обращает внимание общая свежесть минералов в тяжелой и легкой фракциях.

По минералогическому составу образец резко отличается от пород майкопской свиты. Он представлен туфовым материалом с незначительной примесью терригенного. Значительный процент биотита в тяжелой и полевого шпата в легкой фракциях указывает на отсутствие сортировки материала, откуда можно сделать вывод, что он не приносился издалека.

Присутствие подобных образований, неизвестных до сих пор в олигоценовых отложениях Крыма, интересно в том отношении, что служит доказательством наличия вулканической деятельности в эту эпоху. Судя по минералогическому составу породы, очаг вулканической деятельности должен был быть расположен близко от места современного залегания этих пород.

Кроме того, прослой киля в олигоцене Крыма приурочены к одному горизонту — планорбелловым слоям и могут служить маркирующим горизонтом при изучении крымского олигоцена.

Необходимо также коротко остановиться на общих результатах минералогического анализа олигоценовых отложений Крыма, полученных, главным образом, в первые годы наших работ в Крыму.

Последующие исследования в этом направлении лишь не сколько расширили материалы для палеогеографических построений, не изменив основных выводов.

Здесь мы пока коснемся основных корреляционных признаков, способствовавших расчленению разреза.

Изучение минералогического состава пород всего майкопского разреза показало сравнительно однообразную и устойчивую ассоциацию минералов. Легкая фракция, состоящая преимущественно из кварца и полевого шпата с небольшой примесью других минералов, не дает руководящих указаний для расчленения майкопской свиты. Наибольшую роль играют минералы тяжелой фракции, относительное содержание которых в различных частях разреза позволяет выделить характерные признаки для того или иного горизонта.¹

При изучении тяжелой фракции необходимо иметь в виду, что преобладающими для олигоценовых отложений Крыма являются рудные минералы, представленные, главным образом, гематитом, лимонитом и, реже, пиритом. Так, например, содержание рудных минералов в дюрменских слоях колеблется в пределах 50—80%. При характеристике тяжелой фракции рудные минералы не учитываются, хотя процентное содержание других минералов приводится в соответствии с содержанием рудных.²

¹ Более подробно о петрографических исследованиях на Керченском п-ве изложено в другой работе Э. Л. Маймин.

² В состав 100% входят рудные минералы.

Ассоциация кластических минералов тяжелой фракции олигоценых пород является достаточно однообразной и устойчивой на протяжении всего разреза. Почти во всех исследованных образцах встречаются гранат, рутил и другие устойчивые минералы, эпидот и, реже, апатит, анатаз, сфен, дистен и ставролит.

По данным минералогического анализа довольно отчетливо выделяются в основном три группы пород.

Первая из них характеризуется значительным содержанием граната и других устойчивых минералов.

Вторая группа пород отличается постоянным присутствием дистена при значительном содержании устойчивых минералов и малом количестве эпидота.

Третья группа характерна высоким содержанием эпидота.

Первая группа минералов характеризует породы нижнего майкопа (дюрменские, индольские и азаматские слои), вторая — верхи средней части (верхнекерлеутские слои) и третья — верхнюю часть майкопского разреза (арма-элинские и ботегечские слои).

Высокое содержание тех или иных минералов, свойственное различным группам пород, количественно, однако неодинаково для разных слоев. Так, арма-элинские и ботегечские слои характеризуются высоким содержанием эпидота, но отличаются по количественному содержанию последнего, возрастающему при движении вверх по разрезу.

Указанные особенности минералогического состава позволяют распознавать и выделять отдельные горизонты майкопского разреза.

Эти корреляционные признаки приобретают особое значение при исследовании пород на глубине, когда другие особенности разреза, как наличие фауны в нижних горизонтах майкопа, содержание конкреций в среднем майкопе и т. д., легко могут остаться незамеченными.

Определение возраста майкопской свиты, как известно, встречает значительные затруднения, вследствие недостаточности палеонтологических данных.

Если нижняя часть майкопа в настоящее время охарактеризована значительным количеством фауны, по которой возраст ее может быть установлен с достаточной определенностью, то этого нельзя сказать про остальную часть майкопского разреза. Сложенная однообразной серией пород, верхняя часть свиты содержит весьма скудные ископаемые остатки, не позволяющие сделать определенных выводов о ее возрасте.

Возраст нижней части майкопских отложений Северного Кавказа — хадумского горизонта — был определен, в свое время, И. А. Коробковым, как низы среднего или верхи нижнего олигоцена. Более определенного заключения, однако, нельзя было сделать, вследствие несовершенства палеонтологического материала, содержавшегося в хадумских слоях Кавказа.

Обнаруженная нами впервые в 1945 г. богатая фауна моллюсков в Восточном Крыму (Мокрый Индол), а позднее также и в юго-западной части района, в разрезе р. Алмы¹, позволила совершенно точно установить возраст этих слоев (З. Маймин и И. Коробков, 1946).

Среди определенной И. А. Коробковым фауны из планорбелловых слоев нижнего майкопа с Мокрого Индола присутствуют следующие виды, обнаруженные, в свое время, в хадумских слоях Кавказа: *Nuculana perovalis* Ко е н е н, *Arca (Balthiarca) saxonica* Ко е н е н, *Corbula conglobata* Ко е н е н, *Dacridium pygmeum* Ph ill., *Abra bosqueti* S e m p., *Pleurotoma odontella* E d w., *Pleurotoma laticlavata* B e y r i c h, *Pleurotoma ex gr. selysii* de K o n i n k.

Присутствие этих видов, наряду с многочисленными *Planorbella* дает основание видеть в породах, развитых в Восточном Крыму, несомненный аналог хадумских слоев Кавказа.

Одновременно, кроме перечисленных видов, на Мокром Индоле содержится следующая фауна, входящая в состав харьковского яруса Украины: *Cardita nodosocostata* S o k., *Crassatella nodi* Ко е н е н, *Lucina gracilis* N y s t, *Limopsis costulata* G o l d f., *Pleurotoma laticlavata* B e y r i c h.

Наконец, следует указать и общие виды, встречающиеся как в хадумском горизонте Кавказа, так и харьковском ярусе Украины. Это *Nuculana perovalis* Ко е н е н, *Corbula conglobata* Ко е н е н, *Pleurotoma odontella* E d w., *Pleurotoma laticlavata* B e y r i c h, *Pleurotoma ex gr. selysii* de K o n i n k.

Таким образом породы, содержащие рассматриваемую фауну, являясь аналогами хадумских слоев, одновременно синхроничны и отложениям харьковского яруса.

Это обстоятельство позволило в окончательной форме решить вопрос о возрасте нижнемайкопских слоев.

Так как харьковский ярус, на основании богатейшей фауны моллюсков, нуммулитов, кораллов и пр., совершенно точно сопоставляется с нижнеолигоценовыми отложениями Северной Германии (латторфским ярусом), то, естественно, и породы его крымских аналогов должны быть отнесены к нижнему олигоцену.

Собранная нами и определенная И. А. Коробковым фауна из нижнемайкопских отложений р. Алмы полностью подтвердила сделанные выводы о нижнеолигоценовом возрасте этих слоев.

Среди изученной фауны с р. Алмы обнаружены формы, почти не встречающиеся в хадумских отложениях Северного Кавказа.

¹ Первые находки фауны в олигоценовых отложениях р. Алмы принадлежат К. К. Фохту. Позднее В. В. Меннер собрал из тех же слоев обширный палеонтологический материал. Наши сборы на р. Алме позволили лишь значительно расширить списки фауны, что способствовало установлению точного возраста пород и для Западного Крыма.

Приведенная ниже таблица дает представление о распространении этих видов в нижнем олигоцене Украины и Северной Германии (табл. 4).

Таблица 4

Распространение нижнеолигоценовой фауны Крыма в отложениях Украины и Северной Германии

р. Алма	Украина харьков- ский ярус	Северная Германия нижний олигоцен
<i>Nuculana perovalis</i> Koenen	+	+
<i>Nucula crispata</i> Koenen	+	+
<i>Nucula decheni</i> Phill.	—	+
<i>Cardita latesulcata</i> Nyst	—	+
<i>Cardita kickxi</i> Nyst	—	—
<i>Astarte bosqueti</i> Nyst	+	+
<i>Astarte cf. kickxi</i> Nyst	—	—
<i>Corbula obovata</i> Koenen	—	+
<i>Conomitra socolovi</i> Bajarunas	—	—
<i>Pirula crassistria</i> Koenen	+	+
<i>Dentalium tenuicinctum</i> Koenen	—	+
<i>Cyprina perovalis</i> Koenen	+	+

Характерно, что из указанных форм 5 видов встречаются в харьковском ярусе Украины, а 9 в нижнем олигоцене Германии. Это свидетельствует о большой близости указанных отложений Юго-Западного Крыма к области типичного распространения нижнеолигоценовой фауны. Следует еще отметить, что одиночные кораллы, в большом количестве встречающиеся в нижнемайкопских отложениях р. Алмы, представленные родом *Balanophyllia*, были обнаружены в массовом количестве в мелководных мандриковских слоях окрестностей Днепропетровска.

Более сложным представляется решение вопроса о возрасте остальной части майкопского разреза. Первым, бесспорно миоценовым горизонтом, являются тарханские слои, венчающие майкопские отложения.

Как известно, Н. И. Андрусов, впервые установивший тарханский горизонт на Керченском полуострове, отнес его к нижнему миоцену, считая эти слои, по содержащейся в них фауне моллюсков, эквивалентными соленосным глинам Велички, а следовательно, и австрийскому шлиру (1896).

Л. Ш. Давиташвили, изучая онкофоровые слои Закавказья, названные им коцахурским горизонтом, параллелизовал их с тарханскими слоями или верхами майкопской свиты и отнес их

сначала к верхнему олигоцену (1934, 7), а позднее к низам среднего миоцена, т. е. к гельветскому ярусу (1934, 2).

Б. П. Жижченко высказался за среднемиоценовый возраст тарханского горизонта и предложил отнести последний к тортонскому ярусу, считая предположительно, что коцахурские слои залегают под тарханским горизонтом (1940).

Е. В. Ливеровская в детальной и весьма обстоятельной работе по фауне моллюсков тарханского горизонта, путем сравнения фауны и литологического характера осадков с шлиром внеальпийской части Венского бассейна (с шлиром Оттанга), относящимся к гельветскому ярусу, устанавливает принадлежность тарханского горизонта к низам среднего миоцена, т. е. гельветскому ярусу (1937).

Изучение фауны моллюсков верхнего майкопа Северного Кавказа дает основание тому же автору высказаться за нижнемиоценовый возраст ее (бурдигальский ярус). Основанием к этому послужила фауна средней части верхнего майкопа на Кубани, так называемой ольгинской или верхней глинистой свиты, где количество нижнемиоценовых форм было больше, чем верхнеолигоценовых.

Для более высокого горизонта кавказского майкопа — рицевской или верхней сидеритовой свиты — также устанавливается возраст не моложе нижнего миоцена.

Б. П. Жижченко, исходя из предположения о соответствии онкофоровых слоев верхней части майкопа (рицевской свите по Северному Кавказу), считает возможным отнести эту часть разреза к низам среднего миоцена, т. е. гельветскому ярусу. Следующую, ольгинскую свиту, указанный автор, следуя Е. В. Ливеровской, относит к бурдигальскому ярусу. Что касается нижележащей караджалгинской свиты, Б. П. Жижченко, в известной степени произвольно, относит ее к аквитанскому ярусу.

Таким образом верхняя часть майкопской свиты Северного Кавказа, соответствующая, как это будет видно из последующего изложения, верхнему майкопу крымского разреза, может быть, правда с известной условностью, отнесена к нижнему, а по данным Б. П. Жижченко, и частично к среднему миоцену.

Еще труднее поддается определению возраст средней части майкопских отложений. На Северном Кавказе, равно как и на Крымском полуострове, фауна пока не обнаружена.

В более отдаленных от нас районах Грузии и Азербайджана найденная в среднем майкопе фауна моллюсков представлена преимущественно видами, распространенными в среднем олигоцене (горизонт Каратубани Ахалцикского района и слои с *Pectunculus* — Нафталанского) (И. А. Коробков, 1947).

Весьма слабым, с нашей точки зрения, указанием на среднеолигоценный возраст среднемайкопских отложений Крымской области служат данные Р. Б. Самойловой (1946). Согласно последним, в керлеутском горизонте Керченского полуострова и района Феодосии обнаружена фауна фораминифер *Bulimina schischkinskii*

S a m l., *Valoulineria iphigenia* S a m l., *Uvigerina* ex gr. *canariensis* d'O r b., являющаяся весьма характерной для горизонта с *Cibicides pseudoungerianus*, выделенного Р. Б. Самойловой для среднего олигоцена алминского разреза.

Необходимо отметить, что фауна фораминифер майкопских отложений Крыма изучена пока очень слабо.

В лучшем случае, отдельные виды и ассоциации фораминифер, обнаруженные в Крымском майкопе (преимущественно на Керченском полуострове), могут служить для целей корреляции разреза. Для определения же возрастных соотношений майкопа достаточного материала пока не имеется. Работа в этом направлении ведется Р. Б. Самойловой (1946, 1947).

Для олигоцена Юго-Западного Крыма ею выделены два микрофаунистических горизонта. Нижний из них *Cristellaria hermannii* отнесен к нижнему олигоцену, следующий выше за ним горизонт с *Cibicides pseudoungerianus*, нижняя часть которого выделяется автором, как подгоризонт *Spiroplectamina* — к среднему олигоцену.

Выводы о возрасте слоев, сделанные по фораминиферам, ни в коей мере не увязываются с результатами обработки макрофауны, собранной нами в значительном количестве из этого разреза.

Если выделение зоны *Cristellaria hermannii* не противоречит геологическим фактам и совпадает с данными анализа макрофауны, то вышележащий горизонт с *Cibicides pseudoungerianus*, отнесенный указанным исследователем к среднему олигоцену, явно не вяжется с палеонтологическими данными.

Среди прочих моллюсков, найденных нами в этих слоях, присутствуют такие формы, как *Nucula crispata* K o e n e n, *Pseudamussium cossmanni* K o e n e n, *Cardita latesulcata* N y s t, *Dentalium tenuicinctum* K o e n e n, нижеолигоценовый возраст которых, по заключению И. А. Коробкова, установлен с полной определенностью. Кроме того, отложения этого горизонта, содержащие такую фауну *Planorbella* sp., отчетливо сопоставляются, по характеру пород, с планорбелловыми слоями Восточного Крыма (Мокрый Индол), нижеолигоценовый возраст которых не вызывает сомнений.

Характерными формами подгоризонта *Spiroplectamina*, по данным Р. Б. Самойловой, являются *Spiroplectamina carinata* d'O r b., *Cristellaria inornata* d'O r b., *Nontion umbilicatum* (M o n t a g u), *Gyroidina soldanii* d'O r b.

Ассоциация этих видов, возможно, пригодная для выделения микрофаунистической зоны, не может служить указанием при определении возраста пород, так как приведенные виды фораминифер имеют широкое вертикальное распространение и известны не только в олигоцене, но и в более низких слоях.

Что касается всего горизонта с *Cibicides pseudoungerianus*, то здесь, согласно Р. Б. Самойловой, наибольшее распространение

имеют *Cibicides pseudoungerianus* C u s h m a n, *Nonion umbilicatum* M o n t a g u, известные, как указывает автор, для Северной Америки, начиная со среднего олигоцена.

Сопоставление фауны крымских отложений с таковой из отложений столь отдаленных территорий, как Америка, едва ли можно признать целесообразным, но и в этом случае следует указать, что J. C u s h m a n в своей работе «The byram calcareous marls of Mississippi and its Foraminifera» 1922, описывает *Cibicides pseudoungerianus* именно из нижнеолигоценовых отложений Америки. Вообще же этот вид встречается и в современных отложениях.

Что касается *Nonion umbilicatum* M o n t a g u, то для Северного Кавказа, согласно Н. Н. Субботиной, эта форма имеет распространение в самых низах хадумского горизонта, на контакте его с верхнеоценовыми слоями.

По данным Р. Б. Самойловой, при сравнении горизонта *Cibicides pseudoungerianus* с среднеолигоценовыми отложениями Западной Европы, наблюдается широкое вертикальное распространение общих видов. Кроме того, в ассоциации фораминифер выделенного горизонта пока не обнаружено ряда форм, имеющих руководящее значение в среднем и верхнем олигоцене Северной Германии и Франции. Отсюда автор делает вывод о том, что комплекс фораминифер алминского разреза относится к другой провинции. Между тем анализ фауны моллюсков показывает несомненную связь крымского олигоценового бассейна с западноевропейским.

В различных участках одного бассейна, вследствие неодинаковых фациальных условий, характер фауны может, естественно, видоизменяться. Так, например, более мелководные условия крымского участка бассейна, по сравнению с кавказским, вызвали различие в фауне хадумских слоев Кавказа и нижнемайкопских отложений Крыма. Однако общие руководящие формы сохранились для тех и других.

Микрофауна, как часть органического мира, населявшего олигоценовый бассейн, должна, как нам кажется, также подчиняться этой общей закономерности.

Если даже встать на точку зрения Р. Б. Самойловой о среднеолигоценовом возрасте описываемого горизонта, то и в этом случае должна иметь место общность нашей фауны с западноевропейской. Осуществление в то время связи южнорусского бассейна с германским вытекает из сходства литологического состава пород Кавказа и майнцского бассейна.

Отсюда можно прийти к заключению, что отсутствие в разрезе Юго-Западного Крыма руководящих форм фораминифер среднего и верхнего олигоцена Германии связано не столько с отношением этих слоев к другой провинции, как указывает Р. Б. Самойлова, сколько со спорным определением возраста описываемых отложений, как среднеолигоценового.

Таким образом фауна фораминифер крымского олигоцена, на данной стадии их изученности, не дает оснований к установлению возраста слоев.

Чтобы закончить изложение немногочисленных данных, имеющих по микрофауне майкопских отложений, добавим, что нижнемайкопские слои Юго-Западного Крыма характеризуются большим количеством одной из наиболее мелководных групп фораминифер *Miliolidae*.

Заслуживает известного внимания фауна фораминифер, обнаруженная в нижней части дюрменских слоев Керченского полуострова. Здесь, по определению Н. Н. Субботиной, она представлена: *Eponides umbonatus* R s s., *Gyroidina soldanii* d'O r b., *Gümbelina globulosa* (E h r e n b.), *Cibicides acutus* P l u m m e r, *Nonton curvisepius* S u b b., т. е. комплексом форм, свойственным зоне *Bolivina* (верхней части эоценовых слоев). В отдельных прослоях, в небольшом количестве наблюдается переотложенная фауна *Globotruncana* sp.

Для верхнемайкопских слоев корреляционное значение, по данным палеонтолога В. Ф. Козыревой, имеют продолговатые тельца *Bathysiphon*, приуроченные к самым верхним горизонтам майкопской свиты (ботегечскому и арма-элинскому).

В заключение необходимо указать, что верхи нижнемайкопских отложений Крыма — азаматские (остракодовые) слои содержат многочисленную фауну *Ostracoda*, отдельные виды которой, как например, *Cytheropteron cordiforme* L i e n k l s, *Cuneocythere praesulcata* L i e n k l s, по данным А. В. Швейер, встречаются как в верхнем, так и нижнем олигоцене Германии (А. Швейер, 1938).

Исходя из имеющихся данных по фауне майкопских отложений Крыма, можно заключить, что последние от дюрменских слоев, до ботегечского горизонта включительно, охватывают стратиграфический интервал в пределах — нижний олигоцен (латторфский ярус) — нижний миоцен (бурдигальский ярус).

Возраст отдельных частей майкопской свиты, за исключением ее нижнего отдела, при современном состоянии наших знаний, не может быть решен в окончательной форме.

С известной долей вероятности можно принять следующее стратиграфическое разделение этих слоев (табл. 5).

Дальнейшее изучение этих отложений, надо думать, уточнит возраст верхних горизонтов майкопа, остающийся не вполне ясным в настоящее время.

О п и с а н и е м а й к о п с к и х о т л о ж е н и й. Наиболее полно майкопские отложения развиты на Керченском полуострове, где они представлены всеми своими отделами. В пределах же Крыма обнажается преимущественно лишь нижняя часть разреза (дюрменские, индольские и азаматские слои).

Средняя и верхняя части майкопа, в большинстве случаев, перекрыты здесь трансгрессивно лежащими неогеновыми слоями

Стратиграфическое разделение майкопской свиты Крыма

Подъотдел		Ярус	Свита	Горизонт
Миоцен	Средний	Гельветский		Тарханский
	Нижний	Бурдигальский	Верхне-	Ботегечский Арма-элинский
		Аквитанский	майкопская	Сиджеутский
Олигоцен	Верхний	Хатский	Средне-	Верхнекерлеутский
	Средний	Рупельский	майкопская	Нижнекерлеутский
	Нижний	Латторфский	Нижне- майкопская	Азаматский (остракодо- вый) Индольский (планорбел- ловый) Дюрменский (песчани- ковый)
Эоцен	Верхний	Лигурийский		Зона <i>Variamussium fallax</i> К о г о в.

и лишь в восточной части Крымского полуострова в незначительной степени обнажены в Азаматском овраге и по Мокрому Индолу.

Нижнемайкопские отложения, вскрывающиеся в ряде обнажений предгорной части, представляют значительный интерес в том отношении, что с ними связано присутствие многочисленной фауны, позволяющей точное определение возраста этой части разреза.

Одновременно некоторые литологические особенности пород и отдельные группы ископаемых, прослеживающиеся не только по всему Крыму и Керченскому полуострову, но и далеко за пределами рассматриваемой области, дают возможность достаточно точного сопоставления и увязки крымских и кавказских разрезов майкопа между собою.

Один из наиболее интересных разрезов майкопа, охарактеризованный фаунистически, наблюдается в Юго-Западном Крыму.

На сильно известковистых верхнеэоценовых коричневых глинах, переходящих ниже в мергели с характерной фауной зоны *Variamussium fallax* К о г о в. здесь залегают:

1. Глины бурые, сильно песчаные и известковистые, при выветривании быстро светлеющие до пепельно-серого цвета. Ближе к кровле они постепенно переходят в песок известковый и глинистый, в значительной степени уплотненный. Фауна: *Cardita kickxi* N y s t, *Corbula ovovata* K o e n e n, *Nucula decheni* P h i l l. Мощность 10,5 м.

2. Пачка рыхлых, желтовато-серых, слабо глинистых песчанников, местами переходящих в песок. В верхней трети пласта прослеживаются три грядки, мощностью 15—20 см каждая, значительно более плотного песчанника, выступающего карнизами. У подошвы залегает прослой сильно ожелезненного песка. Фауна: *Bathiarca saxonica* K o e n e n, *Nuculana perovalis* K o e n e n, *Nucula compta* G o l d f., *Nucula decheni* P h i l l., *Cardita latesulcata* N y s t., *Cardita ex gr. latesulcata* N y s t., *Corbula conglobata* K o e n e n, *Astarte bosqueii* N y s t, *Astarte cf. kickxi* N y s t, *Caliptraea* sp., *Pirula crassistria* K o e n e n, *Aporrhais pescarbonis* B r o g n. var. *giganteus* K o r o b., *Tornatella* sp., *Scaphander* sp., *Dentalium novaki* K o e n e n. Мощность 9 м.

3. Пачка серовато-желтых, слабо уплотненных песков, местами карбонатных, с несколькими прослоями светлых, почти пепельно-серых, плотных, местами кремнистых песчанников, залегающих частью линзообразно. Фауна: *Nuculana chadumica* K o r o b., *Nucula compta* G o l d f., *Astarte bosqueii* N y s t, *Pleurotoma ex gr. selysii* de K o n i n c k, *Pl. adontella* E d w., *Dentalium novaki* K o e n e n, *Corbula conglobata* K o e n e n, *Natica nysti* d' O r b. Мощность 6 м.

4. Пачка желтовато-серых и зеленоватых, рыхлых песчанников, переходящих в песок. Ближе к кровле песчанники становятся сильно глинистыми, постепенно замещаясь глиной с растительными остатками. Фауна: *Nucula compta* G o l d f., *Dentalium novaki* K o e n e n, рыбные остатки, чешуи, позвонки. Мощность 3 м.

5. Пачка глин бурых, песчанистых, с многочисленной фауной фораминифер в верхней части пласта. В нижней части слоя глины приобретают сильную песчанистость, появляются многочисленные ожелезненные растительные остатки и кристаллы гипса. Фауна: редкие *Planorbella* sp. Мощность 15—20 м.

Выше породы скрываются под осыпью гальки неогеновых известняков.

Продолжение разреза можно наблюдать несколько западнее, где в сильно оползшем склоне реки обнажаются:

6. Глины темносерые, в свежем состоянии синевато-зеленые, слабо вскипающие в HCl, с многочисленными растительными остатками. Породы переполнены белыми, продолговатыми органическими остатками, напоминающими трубки червей. Фауна: *Nuculana crispata* K o e n e n, *Nucula compta* G o l d f., *Cardita latesulcata* N y s t, *Cardita* sp. (cf. *kickxi* N y s t), *Phacoides batalpaschinicus* K o r o b., *Dacridium pygmeum* M ü l., *Pseudomussium cossmanni* K o e n e n, *Natica nysti* d' O r b., *Aporrhais pescarbonis* B r o g n., var. *giganteus* K o r o b., *Conomitra socolovi* B o j a r u n a s, *Planorbella* sp. Видимая мощность 2 м.

7. Пачка глин серо-бурых, песчанистых, с железистыми налетами и с ярозитом. Наблюдаются растительные остатки. Фауна: *Nucula compta* G o l d f., *Cardita ex gr. latesulcata* N y s t, *Dolichotoma subdenticulata* M ü n s t e r. Мощность 7 м.

8. Глины шоколадно-бурые, грубооскольчатые, местами песчаные. У кровли залегает прослой глины серой, вскипающей

с HCl, со значительными включениями песка, с фауной *Phacoides batalpaschonicus* К о г о б., *Dentalium novaki* К о е н е п, рыбными остатками (отолит, кости) и крупными фораминиферами.

9. Глины бурые, светлеющие при выветривании, местами с включениями песка. Встречены лишь обломки *Nucula* sp., *Dentalium* sp. Мощность пд. $8 + 9 = 12$ м.

10. Глины коричневатые, при выветривании почти серые, слабо карбонатные. У кровли проходят три прослоя, мощностью от 2 до 7 см желтовато-белой, жирной наощупь, киллоподобной глины. Мощность 2,5 м.

Химический анализ этой породы показал, что она близка к монтмориллониту — глинистому минералу, встречающемуся в бентонитовых глинах, обладающих высокими адсорбционными свойствами.

В пласте обнаружена фауна: *Nucula compta* G o l d f., *Cryptodon unicarinatus* N y s t, *Dentalium novaki* К о е н е п, *D. tenuicinctum* К о е н е п, *Balanophyllia* sp. и крупные фораминиферы.

11. Пачка глин шоколадно-бурых, при выветривании дающих листоватую осыпь. Местами глины песчанистые, с включениями гипса и грубозернистого песка. В пласте проходят два маломощных прослоя бентонитовой глины. Фауна: *Phacoides batalpaschonicus* К о г о б. и рыбные остатки. Мощность 2,5 м.

12. Глины серовато-бурые, со слабым зеленоватым оттенком, местами песчанистые, грубооскольчатые, с железистыми выцветами и растительными остатками. Фауна: *Nucula compta* G o l d f., *Nucula* sp., *Cardita latesulcata* N y s t, *Cardita kickxi* N y s t, *Cardita* sp. (*C. latesulcata* N y s t), *Cryptodon unicarinatus* N y s t, *Phacoides batalpaschonicus* К о г о б. Мощность 5 м.

После небольшого перерыва в обнажениях, в одном из оврагов вскрывается:

13. Пачка глин с фауной *Planorbella* sp., *Cardita* sp. и фораминиферами. Видимая мощность около 20 м.

Далее все закрыто современными отложениями, из-под которых отдельными небольшими пятнами, в условиях плохой обнаженности, кое-где вскрываются более высокие слои майкопа, представленные, в общих чертах, глинистыми породами.

Небольшие выходы нижнемайкопских отложений в Юго-Западном Крыму наблюдаются и в других разрезах.

Здесь они представлены желтыми и шоколадно-бурыми глинами с фауной *Planorbella* sp. и рыбными остатками, залегающими на верхнеэоценовых слоях. Указанные слои трансгрессивно перекрываются породами средиземноморского яруса.

При дальнейшем движении на восток нижнемайкопские отложения можно наблюдать по р. Кучук-Карасу. Сплошной покров современных образований, развитый в нижней части разреза, не позволяет судить о характере слоев, залегающих непосредственно на верхнеэоценовых породах. В обнаженной же части разреза вскрываются планорбелловый горизонт и вышележащие остракодные слои. В этом отношении Азаматский овраг является единственным пунктом на Крымском полуострове, где наблюдается сравнительно мощная пачка глин с *Ostracoda*, в типичном своем развитии.

В нижележащих индольских (планорбелловых) слоях фауна почти отсутствует. Наблюдаются лишь неясные отпечатки мелких раздавленных раковин, ближе всего напоминающих *Planorbella*. Кроме того, обнаружен тонкий прослой зеленоватой, жирной наощупь глины. Минералогический анализ последней показал, что она представлена туфовым материалом с незначительной примесью терригенных частиц и относится к бентонитовым глинам, описанным выше.

Заслуживает внимания, что наряду с глинами, обычными для этой части разреза, здесь встречается и грубообломочный материал, в виде нескольких прослоев мелкозернистого кварцевого песка, мощностью до 1 м.

Азаматские или остракодовые слои выражены здесь пачкой светложелтых, плотных, мергелистых глин с многочисленной фауной *Cythocypris oligocenica* Z a l., *C. sp.*, *Cythereis* ex gr. *jonesi* B a i r d., *Cytheridea mülleri* (M ü n s t e r), *Aequacytheridea* sp. и *Ostracoda* gen. et sp. i n d e t. Мощность пачки около 45 м.

Видовой состав остракод позволяет сделать вывод о полной аналогии содержащих их сложенных с так называемым остракодовым пластом Северного Кавказа.

Значительный интерес представляет разрез нижнего майкопа, вскрывающийся по Мокрому Индолу. Обнаруженная здесь, впервые богатая фауна моллюсков, детально изученная И. А. Коробковым, позволила точно установить возраст не только нижнемайкопских слоев, но и подстилающих отложений зоны *Variamusium jallax* К о р о б.

Начиная снизу, наблюдается следующее соотношение слоев.

На зеленовато-серых мергелистых глинах, содержащих многочисленную фауну фораминифер, которая характеризует зону *Bolivina*, залегают:

Нижний майкоп (Pg₃¹).

1. Глины оливково-бурые, пластичные, с редкими очень тонкими пропластками песка, с включениями чешуй и рыбных остатков. Мощность около 15 м.

2. Глины желтые, пластичные, с включениями редких, сильно деформированных раковин *Planorbella* sp. Мощность около 50 м.

3. Глины шоколадно-бурые, довольно плотные, почти лишенные слоистости, с налетами и включениями песка.

В нижней части пласта наблюдается слой чередования глин с тонкими пропластками грубого, плохо отсортированного песка. На плоскостях наложения обнаружены значительные скопления следующей фауны моллюсков: *Cardita nodosocostata* S o k., *Cardita kickxi* N y s t., *Crassatella woodi* K o e n e n., *Lucina gracilis* N y s t., *Dacrydium pygmeum* P h i l l., *Abra bosqueti* S e m p., *Limopsis costulata* G o l d f., *Nuculana perovallis* K o e n e n., *Arca (Bathiarca) saxonica* K o e n e n., *Corbula conglobata* K o e n e n., *Pleurotoma odontella* E d w., *Pleurotoma laticlavata* B e i r., *Pleurotoma* ex gr. *selysii* de K o n i n c k., *Planorbella* sp. Последняя встречается в массовых скоплениях. Мощность 10 м.

4. Серовато-бурые глины с многочисленными сильно деформированными раковинами *Planorbella* и редкими *Nucula compta*

Goldf. В пласте много разрушенного пирита; встречаются частые концентрически слоистые ржаво-бурые и вишнево-красные конкреции сидерита. Мощность 3—4 м.

5. Глины темносерые с зеленоватым оттенком, в свежем состоянии почти черные, с многочисленными включениями и выклинивающимися пропластками песка. Местами наблюдаются крупные гнезда песка в виде карманов. Ближе к кровле глины приобретают оливковые и желтоватые оттенки. В пласте сильно пиритизированная фауна *Planorbella* sp. Мощность 10 м.

Проследивая полосу распространения нижнемайкопских отложений далее на восток, можно наблюдать широкое их развитие к северо-западу от д. Карагоз.

Здесь под верхнетретичными породами залегает пачка глин бурых и шоколадных с включениями мелких кристаллов пирита.

К северу от описываемой полосы олигоценовых отложений, в пределах степной части Крыма, майкопские породы скрыты от наблюдений трансгрессивно лежащими слоями неогена. Они обнаружены лишь на глубине в Айбарах, в западной части Крыма, на Евпаторийском плато. Здесь олигоценовые отложения представлены зеленовато-серыми глинами со сферосидеритами и прослоями желто-бурого песка. Мощность их около 110 м.

Заканчивая рассмотрение майкопских отложений предгорной части, следует еще указать на присутствие в разрезе Азаматского оврага, выше остракодовых слоев пачки глин бурых и шоколадно-бурых, песчанистых, с многочисленными друзами и крупными двойниковыми кристаллами гипса в ее верхней части. Из микрофауны здесь обнаружены лишь редкие спикулы губок и радиоларии. Возраст указываемых слоев определяется нами, как верхнемайкопский.

Отнесение этих пород к верхнему майкопу является, в известной мере, условным. Оно основано на литологическом составе пород, наиболее близком к слоям верхнего майкопа, с одной стороны, и на минералогической характеристике — с другой. В тяжелой фракции этих глин преобладает эпидот (20—30%), что, исходя из многочисленных исследований майкопских глин Керченского полуострова, свойственно лишь отложениям верхнего майкопа. Минералогический состав нижележащих пород Азаматского оврага обнаруживает преобладание устойчивых минералов, что является характерным для нижнемайкопских отложений всего Крымского полуострова.

Другим пунктом, где обнажаются слои стратиграфически более высокие, чем нижний майкоп, является Мокрый Индол. Здесь, выше планорбелловых слоев, после значительного перерыва в обнажениях, вскрывается пачка глин оливково-бурых, местами сильно песчанистых, с частыми пропластками песков и ржаво-бурых глин. Рассматриваемые слои могут быть условно отнесены к среднему майкопу.

Выше породы трансгрессивно перекрываются здесь плиоценовыми отложениями. Общая мощность майкопских образований на Мокром Индоле достигает 500—600 м.

Крайне восточный крымский разрез майкопских отложений отличается развитием всех своих отделов, достигая общей мощности до 2 000 м.

Особенно мощно представлена здесь нижняя часть майкопа, где отчетливо различаются аналоги дюрменского горизонта — насыпкойские слои и индольский (планорбелловый) горизонт.

Насыпкойские слои, мощностью около 700 м, представлены преимущественно глинистой толщей оливково-бурой и серой окраски, с пропластками и концентрически-слоистыми конкрециями сидерита вишнево-красного цвета. По данным М. Ф. Филипповой, центральная часть большинства из них состоит из однородной зеленовато-серой массы, представленной мельчайшими зернами (до 0,005 мм) сидерита, округлой и ромбовидной формы. В мелких по размеру конкрециях однородная масса центральной части состоит из гидроокислов железа. Концентрические слои, мощностью до 1 см, облегающие ядро конкреции, имеют обычно яркую окраску, от вишнево-красной до зеленовато-серой. Эти слои состоят из аморфной массы гидроокислов железа и зерен сидерита. Наблюдаются также единичные зерна кварца и пластинки мусковита.

Под микроскопом глины рассматриваемого горизонта состоят из беспорядочно расположенных чешуек монотермита, железистопелитового материала и многочисленных зерен гидроокислов железа. Наблюдаются также зерна кварца, полевого шпата, глауконита и пластинки мусковита.

В породах присутствуют многочисленные включения гипса в виде мелких кристаллов и тонких пропластков. В отдельных слоях глины отмечаются рассеянные блестки пирита. В средней части толщи появляются довольно частые маломощные прослои песка. В верхах разреза многочисленны также включения и мелкие линзы песка.

Обнаруженная здесь фауна фораминифер *Globotruncana* sp., *Globorotalia crassaformis* (Galloway et Wissler), *Globigerinoides conglobatus* (Brady), *Globigerina* ex gr. *dubia* Egger, *Valvulina* sp. находится исключительно в переотложенном состоянии и состоит из форм, свойственных эоценовым и верхнемеловым отложениям.

Рассматриваемая толща глин залегает на верхнеэоценовых мергелях с фауной фораминифер, характерной для зоны *Wartianus jallax* K o r o b.

Переход одних отложений в другие выражается значительным изменением характера осадков, в связи с чем граница между ними отмечается совершенно отчетливо. Однако каких-либо ясных признаков перерыва в осадкообразовании здесь не удастся подметить.

Вышележащие индольские слои выражены толщей глин коричневатых, сравнительно хорошо отсортированных, с многочисленными рыбными остатками. Под микроскопом основная масса породы имеет чешуйчатое строение. Чешуйки, представленные монотермитом, ориентированы однообразно. Наблюдаются углова-

тые зерна кварца, реже полевого шпата, и пластинки мусковита. Изредка встречаются прослои известковистых глин с содержанием CaCO_3 от 9 до 15%. Мощность пачки около 250 м.

Рассматриваемые слои характеризуются присутствием многочисленной фауны *Planorbella* sp. Отдельные прослои глин буквально переполнены ею.

В основании залегают глины коричнево-серые с частыми чешуйками рыб и незначительными включениями песка. В пластах много включений гипса и ярозита. При выветривании породы дают груболистоватую осыпь.

Развитый в других пунктах Крыма и Керченского полуострова остракодовый горизонт здесь не обнаружен. Не исключена возможность, что отсутствие этого горизонта объясняется плохой обнаженностью, однако более вероятно, что в этом районе он отсутствует совсем в связи с трансгрессивным залеганием среднемайкопских отложений.

Образования среднего майкопа в этом районе выражены нижне- и верхнекерлеутскими горизонтами.

Нижнекерлеутские слои представлены в основном глинами коричневых и серых оттенков, местами песчанистых, реже — хорошо отсортированных. Мощность их около 100 м.

Под микроскопом можно видеть, что большая часть глин обладает микрослоистостью. Основная масса породы имеет чешуйчатое строение. Наблюдаются многочисленные зерна кварца, реже полевого шпата и пластинки мусковита. При выветривании глины дают характерную листовую осыпь. Местами наблюдаются тонкие пропластки глинистого песка. Отдельные прослои глин в низах толщи слабо карбонатны, с содержанием CaCO_3 5—10%. Обнаруженная в этих слоях фауна фораминифер *Bulimina* ex gr. *carrolitoides* Andr., *Bolivina advena* Cushman, *Ceratobulimina* sp., *Globigerina* ex gr. *bulloides* d'Orb., *Cibicides lobatulus* Walker et Jacob, по данным Н. Н. Субботиной, наблюдается в отдельных районах Северо-Западного Кавказа, в слоях, залегающих несколько выше остракодового горизонта. В верхах толщи наблюдаются редкие септариевые конкреции сидерита, септы которых выполнены гипсом.

Непосредственный переход нижнекерлеутских слоев в вышележащие не может быть прослежен из-за отсутствия достаточного количества обнажений.

Выходящие на поверхность породы верхнекерлеутского горизонта представлены глинами шоколадно-бурыми, со значительными, быстро выклинивающимися прослоями и включениями песка, большей частью неправильной формы.

В более высоких частях разреза глины отличаются песчанистостью.

Микроскопическое изучение глин обнаруживает, что основная масса породы состоит из монотермита, чешуйки которого имеют большей частью определенную ориентировку. Наблюдаются угло-

ватые зерна кварца, полевых шпатов и, реже, пластинки слюды.

Самые верхние слои представлены пачкой кварцевых косослоистых песков с тонкими прослоями и линзами ожелезненных глин. Отдельные линзовидные прослои песка окрашены в интенсивно-желтый и охристый тона от присутствия водных окислов железа.

В глинистых и песчаных слоях этой пачки найдены редкие спикулы губок и диатомей. Мощность песков около 15 м.

Пески по минералогическому составу преимущественно полевошпатово-кварцевые, часто с примесью глауконита. Иногда они слабо сцементированы. Цемент — сидеритово-глинистый.

Возраст описанных песков, возможно, также верхнекерлеутский, хотя достоверных данных к этому не имеется, так как нигде не удастся видеть покрывающих пески слоев.

Отнесение их к верхнекерлеутскому горизонту требует тем более осторожности, что внешне очень похожие на них пески, слагающие вдавленность Ак-Тубе и отнесенные В. В. Меннером к верхнекерлеутским слоям (1933), содержат фауну, повидимому, не майкопского типа.

Сохранность ее очень плохая. В образцах, переданных нами Б. П. Жижченко, последнему удалось обнаружить лишь ядра ребристых *Modiolus*, *Chlamys* и гладких пелеципод, неопределимых даже до рода.

По скульптуре и форме *Modiolus*, а также по скульптуре *Chlamys* Б. П. Жижченко высказал предположение, что имеющиеся образцы, возможно, должны быть отнесены к отложениям, древнее чокракских. Более определенно судить о возрасте, на основании имеющегося материала, не представляется возможным.

И. А. Коробков, любезно просмотревший собранную нами фауну, хотя также не смог дать определенных указаний о возрасте заключающих ее песчаников, все же в предположительной форме, в противоположность Б. П. Жижченко, высказался за более молодой, чем майкоп, возраст. По заключению И. А. Коробкова, эта фауна должна, скорее всего, принадлежать чокракским или даже более высоким слоям миоцена.

В. В. Меннер, в период своих исследований на Керченском полуострове, указал из этих пород фауну *Pecten* sp., *Cardium* sp., *Syndesmia parabilis* Zhizh. и др., сохранность которой не допускает точных определений и не позволяет судить о возрасте. Тем не менее, слои, заключающие эту фауну, он отнес к среднему майкопу.

Принимая в начале своих исследований (1935) песчаники на Ак-Тубе и сходные с ними отложения на Эгете, близ Феодосии, за среднемайкопские, мы склоняемся в настоящее время к предположению об отнесении их, скорее всего, к более высоким слоям миоцена, возможно чокракским.¹ Помимо того, что найденная

¹ Для Эгета возраст указанных слоев, вероятно, значительно моложе.

здесь фауна не дает оснований к отнесению этих слоев к майкопу, условия залегания данных песчаников в основании «вдавленности» противоречат такому выводу, о чем подробнее мы коснемся ниже.

В крайне восточных пунктах Крыма не удастся установить трехчленного деления верхнемайкопских отложений. Здесь можно лишь выделить два горизонта: аджигальский и ботегечский, причем, судя по минералогическим особенностям (по содержанию эпидота), а также отчасти по литологическому составу, аналогов сиджеутских слоев в разрезе не наблюдается, и аджигальские слои должны, вероятнее всего, параллелизоваться со следующим армаэлинским горизонтом.

Аджигальский горизонт, мощностью около 500 м, представлен глинами желтоватых и буроватых оттенков, со скорлуповатой отдельностью и незначительными налетами песка. Местами глины переходят в глинистые железняки. Стратиграфически несколько выше, в тех же глинистых породах, наблюдаются тонкие, выклинивающиеся прослойки песка, прослеживающиеся до кровли пачки. Довольно часты тонкие прослои гипса. В самых верхних слоях отмечаются редкие сидеритовые конкреции.

Наиболее верхним членом майкопского разреза являются породы ботегечского горизонта. Здесь преимущественное развитие имеют глины коричневых оттенков, отдельные прослои которых дают листоватую осыпь. Местами, особенно в верхней половине пачки, глины сильно песчанисты и переходят в глинистые пески. В породах присутствуют многочисленные включения и тонкие прослои мелкозернистого кварцевого песка. Наблюдается значительное развитие караваеобразных конкреций сидерита, друзы, двойниковые кристаллы и пропластки гипса. Рассматриваемые породы, отличающиеся во всех обнажениях значительной песчанистостью, венчаются чокракскими известняками.

Наиболее широким распространением майкопские образования пользуются в пределах Керченского полуострова. Характер и особенности их разреза изучены здесь с наибольшей полнотой.

Классический разрез нижнемайкопских отложений, где все три горизонта — дюрменский, индольский и азаматский — полностью и в последовательном порядке могут быть изучены, наблюдается в южной части полуострова. Самый нижний дюрменский горизонт, мощность которого достигает здесь 235 м, представлен пачкой уплотненных серых и бурых глин с частыми прослоями кривослоистых, большей частью плотных песчаников с волноприбойными знаками. В самых нижних слоях содержатся линзы и гнездообразные включения зеленовато-серых, сильно мергелистых глин с фауной фораминифер, указывающей на их принадлежность к зоне крупных *Globigerina*.

Вблизи контакта с верхнеэоценовыми слоями прослеживается маломощный прослой песчаника в виде микроконгломерата, переполненный чешуями рыб и мелкими рыбными костями.

Верхняя половина дюрменских слоев, литологически совершенно подобная нижней, отличается от последней лишь меньшим содержанием песчанистых прослоев.

По минералогическому составу здесь различаются песчаники кварцевые, где содержание кварца превышает 95%, и полевошпатово-кварцевые, где, кроме кварца, содержится 10—15% полевых шпатов. Значительно реже встречаются глауконитово-кварцевые песчаники, с содержанием глауконита 5—25% и полимиктовые. Последние представлены обломками глинистых и реже кремнистых пород, скелетных частей рыб, зернами кварца, полевого шпата и глауконита.

Цемент песчаников обычно глинисто-лимонитовый или известково-глинистый, с примесью гипса.

Отдельные прослои глин и песчаников слабо вскипают с соляной кислотой. В разрезе наблюдаются тонкие пропластки гипса и сидерита. Сидериты обычно представлены тонкозернистой массой, состоящей из мельчайших зерен сидерита (диаметром до 0,01 мм). Часто зерна сидерита окислены и переходят в гидроокислы железа. Иногда наблюдается значительная примесь глинистых частиц и зерен кварца. Местами в глинах встречаются неясные отпечатки водорослей. Изредка присутствуют сидеритовые конкреции, большей частью округлой формы. В отдельных прослоях нижней части дюрменских слоев обнаружена фауна фораминифер, свойственная зоне *Bolivina*. В других частях разреза наблюдается лишь переотложенная фауна фораминифер.

Индольские или планорбелловые слои выражены серыми и бурыми глинами с тончайшими налетами песка и порошкообразного кальцита, местами придающими породе отчетливо выраженную полосчатость. К песчаным налетам приурочены значительные скопления рыбных чешуй. Отмечаются тонкие пропластки гипса и глинистого железняка. Местами глины грубо слоисты; на плоскостях наслоения наблюдаются неправильной формы включения грубого песка, сильно слюдистого. Бурые глины отличаются значительным содержанием гидроокислов железа, присутствующих в виде распыленного пелитового материала, иногда в виде отдельных зерен и пятен.

Основная масса породы сложена чешуйками монотермита с примесью зерен кварца, полевых шпатов, а также окислов пирита.

Иногда глины перебиты сетью взаимно перпендикулярных трещин, заполненных корочками гипса и желто-охристой ожелезненной глиной. Сравнительно редко в верхней части пачки наблюдаются конкреции сидерита. В глинах отмечен тонкий прослой белой, жирной наощупь породы, внешне похожей на кил.

Термический анализ показал, что основная ее масса состоит из алюмокалиевого сульфата типа алунита.¹

¹ Анализ проведен ст. научным сотрудником ВСЕГЕИ Левандо.

По всей пачке слоев наблюдаются редкие, большей частью деформированные раковины *Planorbella* sp.

Мощность планорбеллового горизонта в точности не известна, вследствие того, что в районе, где он обнажается, рассматриваемые слои слагают, очевидно, периклинальное окончание складки. Во всяком случае, она не менее 200 м.

Залегающие выше азаматские или остракодовые слои, мощностью 175 м, состоят из однообразной пачки глин серых и желтоватых, известковистых, с содержанием CaCO_3 от 9 до 17%. Количество карбоната постепенно убывает в направлении снизу вверх.

В верхних частях разреза известковистые глины встречаются лишь в виде отдельных прослоев. В пластах содержится многочисленная фауна. Здесь обнаружены: *Cythereis dentata* G. W. Müller, *C. cf. hirsata* Lienkl., *C. cf. jonesi* Baird., *Cythere aff. p'cturata* Liev., *Cytheropteron cordiforme* Lienkl., *Cuneocythere praesulcata* Lienkl., *Pontocypris* (?) cf. *eocenica* Zalan и другие.

Остракоды рассеяны в пластах неравномерно. Отдельные прослои глин переполнены ими, другие же интервалы в разрезе почти не содержат фауны.

В глинах отмечаются налеты песка, придающие ей местами характерную полосчатость. В верхних слоях наблюдается значительно большая песчанистость. Появляются частые, неправильной формы включения песка. Характерно почти полное отсутствие сидеритовых конкреций. Они были встречены в небольшом количестве лишь вблизи кровли и в основании пачки.

Среднемайкопские отложения на Керченском полуострове содержат два горизонта.

Нижнекерлеутский горизонт представлен преимущественно глинами бурой и серой окраски. Наблюдаются многочисленные караваеобразные сидеритовые и значительно реже фосфоритовые конкреции. Содержание фосфора в последних, по данным М. Ф. Филипповой, колеблется от 15 до 27%, нерастворимого остатка от 10 до 35%. Под микроскопом конкреции представляют изотропную массу, бесцветную или желтоватую, с примесью чешуек монотермита, пластинок мусковита, зерен кварца и полевых шпатов.

Минералогический состав нерастворимого остатка и вмещающих конкреции глин совершенно тождественен между собою. Кроме того, бурые глины рассматриваемого горизонта сравнительно обогащены фосфором. Все эти факты, по данным М. Ф. Филипповой, свидетельствуют о сингенетичном образовании фосфоритовых конкреций и вмещающих их глин. В глинистых пластах довольно часты тонкие пропластки косослонистого песка. Отдельные пачки глин местами песчанисты. Наблюдается много мелких рыбных позвонков и чешуй.

Выше по разрезу, в той же пачке глин отмечается несколько, частью выклинивающихся, прослоев беловато-серой, рассланцовывающейся на тонкие плитки известковистой породы. В этих

карбонатных прослоях обнаружена фауна фораминифер, характерная, по данным Н. Н. Субботиной, для хадумского горизонта Северного Кавказа. Кроме того, здесь найдены редкие раковины *Planorbella*. Слои в этом месте, на протяжении двух десятков метров, поставлены наголову, причем по обе стороны от нарушенного участка они быстро выполаживаются, сохраняя моноклиальное падение на юго-запад. Общая мощность нижнекерлеутских слоев определяется в 250—400 м.

Обнаруженная фауна фораминифер нижнемайкопского облика наводит на мысль о выходе на данном участке стратиграфически более низких горизонтов, чем керлеутские слои, что могло бы иметь место при наличии здесь ядра складки или ненормального тектонического контакта. С другой стороны, на Керлеутской площади подобные же маломощные прослои глин, вскипающих с соляной кислотой, были обнаружены в породах, относящихся к нижнекерлеутским слоям. Можно полагать, что подобное залегание пород в этом месте вызвано, скорее всего, подводным оползанием.

Непосредственный переход нижнекерлеутских слоев в выше лежащие не может быть прослежен из-за малого количества обнажений. В целом, верхнекерлеутские слои распознаются по значительному содержанию песчанистого материала.

Наиболее полно породы этого горизонта вскрываются в пределах Керлеутской антиклинали. Здесь они выражены пачкой глин бурых оттенков, с прослоями тех же глин, но сильно песчаных, переходящих в глинистые пески. В отдельных пачках преобладают пески, вообще же преимущественное развитие имеют глины.

Наблюдаются редкие сидеритовые и глинисто-фосфоритовые конкреции. Мощность рассматриваемых слоев около 300 м.

Верхнемайкопские отложения на Керченском полуострове представлены всеми тремя горизонтами: сиджеутским, арма-элинским и ботегечским. Несмотря на широкое развитие сиджеутских слоев, нигде не удастся получить полного разреза этих отложений, где можно было бы одновременно проследить границы их с покрывающими и подстилающими слоями. Если прибавить к этому чрезвычайное однообразие осадков, то станет понятным, насколько трудна для изучения их мощная толща, выраженная здесь в глинистой фации.

Сиджеутские слои представлены преимущественно переслаиванием глин коричневых, желто-бурых и оливково-бурых, с тончайшими налетами песка. Преобладают коричневые оттенки. Отдельные прослои глин, особенно коричневые, хорошо слоисты и дают при выветривании листоватую осыпь. Основная масса пород состоит из чешуек монотермита с примесью зерен кварца, полевых шпатов и глауконита.

Некоторые прослои глин слабо песчанисты. Породы, особенно в нижней части разреза, содержат сидеритовые и значительно

реже, согласно М. Ф. Филипповой, фосфоритово-глинистые конкреции, в которых содержание P_2O_5 достигает до 26%.

Пески, в виде сколько-нибудь значительных прослоев и линз, как правило, отсутствуют. Лишь в отдельных пунктах Керченского полуострова в данной толще наблюдается несколько прослоев песка, мощностью 10—15 см. В глинах отмечены частые чешуи рыб и растительные остатки плохой сохранности. Обнаружены также отпечатки моллюсков *Nucula* sp., ближе неопределимых из-за плохой сохранности. Мощность сиджеутских слоев по обнажениям точно не установлена. Во всяком случае она не менее 500 м.

Вышележащий арма-элинский горизонт, мощностью около 300 м, выражен в основном глинами оливково-бурыми, коричневыми и серовато-бурыми. По всей толще наблюдаются частые налеты и тончайшие прослои песка. Местами глины слабо песчанисты. По всему разрезу отмечаются маломощные прослои глинистого сидерита и обильные включения гипса.

Следующий ботегечский горизонт представлен глинами бурыми и коричневыми, при выветривании дающими листоватую осыпь. В верхней половине разреза глины приобретают значительную песчанистость и местами переходят в глинистый песок. Появляются частые тонкие прослои и значительные включения песка, а также крупные конкреции сидерита. Отмечаются многочисленные двойниковые кристаллы и друзы гипса. Местами часты гипсовые прослои небольшой мощности. Общая мощность ботегечских слоев достигает 400—475 м.

Заканчивая описание майкопских отложений, следует отметить, что их разрез на глубине по существу мало чем отличается от рассмотренного выше. То принципиально новое, что можно внести в описание отложений, заключается в следующем.

Дюрменские слои выражены глинами с прослоями песчаных пород.

Вышележащие горизонты нижнего майкопа (планорбелловые и остракодовые слои) ничем не отличаются от тех же слоев разреза, описанного выше.

Что касается среднемайкопских отложений, то, будучи выражены в основном теми же породами, что и в обнажениях, они содержат в верхней своей части (в верхнекерлеутском горизонте) пачки чередования прослоев глин и песка, причем суммарная мощность последних в отдельных случаях достигает 50% от всей пачки чередования. Мощность песчаных прослоев, как правило, не превышает нескольких сантиметров, доходя максимально до 0,7 м.

Отличительной особенностью песчано-глинистых пачек является резкое изменение литологического характера пород даже на небольшой площади.

Верхнемайкопские слои северной антиклинальной зоны отличаются значительно большей песчанистостью, по сравнению с теми же породами, изученными в обнажениях. Прослои песчаника в

арма-элинских слоях достигают мощности до 20 см. Появляются частые линзы и тонкие прослои песка. В этой же свите наблюдается значительное количество пирита и многочисленные прослои сидерита, мощностью до 20 см. Часты включения растительных остатков.

Специфические условия физико-географической обстановки в олигоценовую эпоху, повидимому, распространялись на значительную площадь, охватывая, в частности, весь крымско-кавказский бассейн. Рассматривая майкопские отложения соседних с Крымом участков Гастогаевского и других западных районов Северного Кавказа, можно видеть значительное сходство этих отложений между собой.

Как и в Крыму, там в нижней части майкопского разреза выделяются известковистые глины с многочисленной фауной *Ostracoda*, выше которых следует глинистая пачка пород с *Planorbella*.

Некоторые исследователи выделяют эти слои из майкопского разреза, как хадумский горизонт.

Среднемайкопские отложения на Северо-Западном Кавказе, как и в нашем районе, отличаются наибольшей фациальной изменчивостью. Здесь появляется значительное количество песчаного материала, причем в отличие от Крымского разреза, широкое развитие получают спонголитовые песчаники, нередко переходящие по простирацию в песчаные глины со спикулами губок (Гастогаевский район).

Верхняя часть майкопского разреза представлена, как и на Керченском полуострове, однообразной глинистой пачкой пород, при выветривании дающих листоватую осыпь.

Следует отметить, что некоторые геологи, выделяя на Кавказе хадумский горизонт из общего майкопского разреза, считают его переходным от фораминиферовых к майкопским слоям. Оставляя открытым вопрос о целесообразности такого деления для восточных районов Кавказа, можно утверждать, что для Крыма, равно как и для западных районов Северного Кавказа, выделение хадумских слоев из майкопского разреза едва ли может быть оправдано.

Хадумские слои, начиная собой комплекс олигоценовых отложений, куда относится значительная часть майкопского разреза, по своему литологическому составу ничем не отличаются от последнего и, наоборот, от эоценовых отложений, несмотря на карбонатность отдельных прослоев, они отделяются резкой границей, в силу различия литологического характера этих пород. Выделение хадумских слоев в Крыму носило бы искусственный характер хотя бы потому, что в ряде разрезов остракодовые глины в верхней своей части, теряя известковистость, совершенно постепенно переходят в глины следующего керлеутского горизонта.

Сравнение майкопских отложений Крыма с соседними разрезами Кавказа показывает, что они относительно легко могут быть сопоставлены между собою. Ряд опорных горизонтов в нижнем

майконе (хадумских слоях Кавказа) может быть прослежен на протяжении всего Кавказа и Крыма. Верхние горизонты майкопские также достаточно постоянны и выдерживаются по всему крымско-кавказскому бассейну. Наличие этих маркирующих горизонтов позволяет также сопоставить и среднюю часть майкопского разреза, наиболее подверженную фаціальным изменениям.

При рассмотрении разрезов бросается в глаза одна интересная особенность нижнемайкопского разреза Крыма, отличающая его от хадумских слоев Кавказа, аналогом которых, как показал анализ фауны, он является. В то время, как на Северном Кавказе майкопские (хадумские) отложения начинаются планорбелловыми слоями, здесь, в ряде пунктов (Керченский полуостров, Феодосийский район, юго-западная часть Крыма), между планорбелловыми и подстилающими их эоценовыми слоями вклинивается мощная серия песчано-глинистых или глинистых пород (дюрменский горизонт).

Образования, синхроничные дюрменским слоям Крыма, можно видеть в песчано-глинистой толще Сочинского района (хостинские слои), залегающей выше «горизонта с включениями» (Б. Келлер и А. Ульянов, 1937, Б. Келлер и В. Меннер, 1945). Последний является аналогом зоны *Variamusium fallax* К о г о в. Вышележащая песчано-глинистая толща покрывается слоями сочинской свиты, сопоставляющейся уже с хадумским горизонтом Кавказа.

В значительно удаленных от Крыма районах Закавказья (Тбилиском, Горийском и др.) нижнеолигоценовые отложения имеют близкое сходство с аналогичными разрезами Крыма. Так, в Горийском районе эти отложения представлены чередованием глин темносерых и темнозеленых, с пластами грубозернистых кварцевых песчаников, с мелкой галькой кварца, известняка и других пород, с включениями глыб известняков и мергелей (М. Варенцов, 1933, 1936). В песчаниках обнаружена фауна *Planorbella* sp.

По характеру фауны и стратиграфическому положению указанные слои аналогичны хадумскому горизонту Кавказа и дюрменским, а также вышележащим индольским (планорбелловым) слоям Крымского разреза.

Рассмотренные отложения могут быть сопоставлены между собой следующим образом (табл. 6).

Фаціальны е особенности. В начале олигоценовой эпохи в Крыму светлоокрашенные карбонатные породы верхнего эсцена сменяются глинистыми и песчано-глинистыми отложениями с комплексом фауны моллюсков, резко отличающихся от верхнеэоценовой фауны. Хотя признаков отчетливого углового несогласия между майкопом и подстилающими слоями почти нигде не удается наблюдать, наличие перерыва в стратиграфической последовательности напластования отмечается в нескольких пунктах. Так, по р. Карасу, в районе д. Барын, майкопские отложения ложатся на среднеэоценовые известняки, по Кучук-Карасу они

Сопоставление отложений майкопской свиты Крыма и Северного Кавказа

Возраст	Свита	Крым	Гастогаевский район	Баталпашинский район
Нижний миоцен	Верхний майкоп	Ботегечский горизонт	Отсутствует	Рицевская свита
		Арма-элинский горизонт	Отсутствует	Ольгинская свита
		Сиджеутский горизонт	Глинисто-сидеритовые слои	Караджалгинская свита
Верхний олигоцен	Средний майкоп	Верхнекерлеутский горизонт	Диатомовая свита Спонголитовые слои	Зеленчукская (песчаная) свита
Средний олигоцен		Нижнекерлеутский горизонт	Глины с септариевыми конкрециями	Глины с септариевыми конкрециями Баталпашинская глинистая свита
Нижний олигоцен	Нижний майкоп	Азаматский (остракодовый) горизонт	Чередование известковистых и неизвестковистых глин Остракодовые слои	Карбонатные и некарбонатные глины Остракодовый мергель
		Индольский (планорбелловый) горизонт	Планорбелловые слои	Глины с <i>Planorbella</i>
		Дюрменский горизонт	Отсутствует	Отсутствует
		Верхний эоцен		

налегают на мергели верхнего эоцена с пропуском самых верхних горизонтов (зоны *Variamusium fallax* К о г о в.).

На Керченском полуострове, ниже майкопских слоев, обнажаются верхнеэоценовые породы, относящиеся по микрофауне к зоне крупных *Globigerina*. Обнаруженный здесь в нижней части майкопского разреза комплекс фораминифер, свойственный зоне *Bolivina*, указывает, вероятнее всего, на перетложение осадков этой зоны в эпоху образования нижнемайкопских отложений (дюрменских слоев).

Следует отметить, что верхнеэоценовые отложения с микрофауной зоны *Bolivina*, подстилающие майкопские слои в ряде пунктов Восточного Крыма, не всегда, повидимому, точно отвечают по возрасту породам зоны *Variamussium fallax* К о г о б., т. е. самым верхним пластам эоценового разреза. Как уже указывалось выше, представители группы *Bolivina*, приуроченные на Кавказе строго к одной зоне и не обнаруживающиеся в более низких частях разреза, в Крыму имеют более широкое вертикальное распространение, доходя местами до слоев с *Lyrolepis caucasica* R o m.

Наконец, резкая смена литологического состава сама по себе, а также и различие в фауне могут служить доказательством трансгрессивного залегания нижнеолигоценовых отложений на подстилающих слоях.

Более ярко наличие перерыва в эту эпоху проявляется в ряде пунктов на Кавказе. Трансгрессивное залегание нижнемайкопских (хадумских) отложений на различных горизонтах, вплоть до меловых отложений, отмечается в ряде районов. Так, в Южном Дагестане установлено, что хадумский горизонт залегает непосредственно на размытой поверхности датских, а местами даже и сенонских известняков. То же наблюдается и на Северо-Западном Кавказе, между рр. Белой и Пшехой, где в ряде мест майкопские отложения залегают на верхнем и даже нижнем мелу. На р. Курджипс планорбелловые слои лежат на мергелях кумской свиты, отделяясь от последней прослоем конгломерата.

Наличие предмайкопского размыва имеет, повидимому, место и значительно южнее, в Сочинском районе, где в основании майкопских отложений залегает горизонт конгломератов и брекчий (Б. Келлер и В. Меннер, 1946).

Широко развиты также следы трансгрессивного залегания в Западной Грузии и в Азербайджане, где майкоп залегает на размытой поверхности нижележащих слоев (А. Али-Заде, 1945, М. Варенцов, 1933, 1936).

Таким образом, трансгрессивное залегание нижнеолигоценовых отложений носит региональный характер, повсеместно отражая проявления пиренейской фазы орогенеза.

При рассмотрении олигоценовых отложений Крыма, как уже отмечалось выше, наблюдается одна интересная особенность разреза, выражающаяся в появлении местами мощной серии песчано-глинистых или глинистых пород в основании нижнего олигоцена. Стратиграфическое положение этой пачки может быть точно установлено по наличию в ней нижнеолигоценовой фауны, обнаруженной в алминском разрезе.

Указанные слои, получившие название дюрменских, отчетливо развиты лишь в трех пунктах: в Юго-западном Крыму, в крайне восточных разрезах Крыма и на Керченском полуострове. Нет сомнения, однако, что в пределах последнего они имеют широкое распространение. Присутствие этих слоев, помимо бере-

гового разреза, наблюдается также на Дюрмени, в сводовой части складки, в Актубинской антиклинали, а также и далеко к северу, судя по выбросам некоторых сопок, как Булганакской и, особенно, Джаутепе. Наконец, имеющиеся данные говорят об их присутствии и на Керлеутской площади.

Выраженные в различных пунктах по разному (в одних случаях в песчано-глинистой, в других исключительно в глинистой фации), они являются разновозрастными осадками, покрываясь везде планорбелловыми слоями и подстилаясь отложениями верхнего эоцена.

Рассматриваемые отложения в том случае, когда они выражены в песчано-глинистой фации, представлены чередованием глин и песчаников, частью железисто-глинистых, с прослоями сидерита. Для песчаников характерна косая слоистость и волноприбойные знаки.

Глины характеризуются плохой отсортированностью, особенно в нижней части разреза, частью обогащены гидроокислами железа и содержат растительные остатки.

Литологический характер описываемых отложений юго-западной части Крыма вполне отвечает составу пород разреза Керченского полуострова с той лишь разницей, что в первом разрезе присутствуют, наряду с железисто-глинистыми и глауконитовые песчаники. Песчаные прослои местами слабо известковисты и, помимо фауны, содержат и растительные остатки.

Насыпкойские слои в крайне восточном разрезе Крыма выражены исключительно в глинистой фации. Глины бурые, богатые гидроокислами железа, переслаиваются с глинами серыми, содержащими пирит. Глины также плохо отсортированы и содержат железисто-сидеритовые конкреции.

Указанные особенности пород позволяют сделать вывод об образовании их в условиях мелководной, возможно, прибрежной среды, где имели место течения и привнос кислорода, способствовавший образованию гидроокислов железа.

Отложение глинистой свиты крайне восточного района Крыма происходило, повидимому, приблизительно в тех же условиях, но в обстановке более тихих вод, где наличие течений было в значительной степени ослаблено. Привнос кислорода был затруднен, вследствие чего временами в бассейне создавались восстановительные условия. Не исключена возможность, что в этом районе могли создаться условия, близкие к типу лагунных, где в тихих застойных водах отлагались сравнительно быстро значительные толщи глинистых осадков, превосходящие по мощности аналогичные отложения Керченского полуострова почти в три раза.

Рассмотренные отложения, как указывалось выше, обнажаясь лишь в нескольких пунктах Крыма, отсутствуют в остальных местах, и планорбелловые слои ложатся непосредственно на эоценовые образования. Переход от дюрменских слоев к планорбелло-

вым везде, где его возможно наблюдать, происходит совершенно постепенно. Граница между ними устанавливается по исчезновению песчаных прослоев и появлению фауны *Planorbella*.

В местах залегания на верхнеэоценовых отложениях непосредственно планорбелловых слоев, как например, на Мокром Индоле, в последних отмечается наличие грубообломочного материала в виде прослоев грубозернистого песка, а также присутствие растительных остатков.

Имеющаяся здесь фауна моллюсков вся ожелезнена, что свидетельствует об окислительных условиях, способствовавших превращению железа, находящегося в организмах, в гидроокись. Возможно, что подобное ожелезнение вызвано современными процессами, как-то: деятельностью атмосферных и текучих вод, выветриванием пород и т. д.

И. А. Коробков, занимавшийся детальным изучением собранной нами фауны, приходит, однако, к заключению о том, что процессы окисления происходили во время отложения осадка. Подобный вывод он делает на том основании, что значительное количество раковин занимает положение, перпендикулярное плоскости напластования пород. По его мнению, это могло произойти вследствие образования в раковинах при процессах гниения газа, заставлявшего раковины приподниматься и занимать соответствующее положение. Во всяком случае, имеющиеся факты свидетельствуют о сравнительной мелководности бассейна, в котором шло отложение рассматриваемых осадков.

В местах же, где развита серия дюрменских пород, вышележащие планорбелловые слои носят относительно более глубоководный характер.

Представляется наиболее вероятным, что трансгрессия нижне-олигоценового бассейна, начавшаяся образованием дюрменского горизонта, продолжалась и в планорбелловый век. Вследствие этого дюрменские слои могли оказаться местами перекрытыми осадками планорбеллового моря, которые на отдельных участках легли непосредственно на верхнеэоценовые слои.

Индольские или планорбелловые слои представлены преимущественно глинистыми осадками, хорошо отсортированными, в меньшей степени песчанистыми и известковистыми глинами. В разрезе присутствуют прослои глинистых сидеритов, сидеритовые и, реже, глинисто-фосфоритовые конкреции. Характерно наличие тонких прослоев бентонитовых глин, прослеживающихся почти во всех разрезах и служащих показателем вулканической деятельности в Крыму в эту эпоху.

Минералогический состав глин планорбелловых слоев весьма сходен с составом глинистых пород дюрменского горизонта, особенно его верхней части, что может, в известной степени, служить указанием на подобные условия накопления осадков.

Некоторая примесь грубообломочного материала намечается в районе Восточного и Центрального Крыма (Мокрый Индол,

Азамат) и в меньшей степени в разрезе Юго-Западного Крыма, который представлен преимущественно глинистыми отложениями. Однако характер фауны и микрофауны (большое количество *Miliolidae*) указывает на сравнительно мелководные условия образования и этих отложений.

Образовании индольского (планорбеллового) горизонта восточного крымского разреза и Керченского полуострова формировались в обстановке относительно глубоководной. Присутствие в них пирита, сидерита, гидроокислов железа и фосфоритов указывает на изменчивость окислительно-восстановительных условий бассейна. Можно полагать, что глубина моря не была значительной, и осадки его отлагались не глубже псевдоабиссальной зоны.

Анализ фауны, обнаруженной в планорбелловых слоях Степного Крыма, позволяет заключить, что в нижнеолигоценовое время существовал один крупный бассейн, населенный характерной фауной, охватывавший Крым, Кавказ и Украину и соединявшийся с северо-германским нижнеолигоценовым морем.

Сравнительно глубоководные условия, господствовавшие в кавказской части этого бассейна, наложили специфический отпечаток на характер осадков и фауны.

В крымском участке бассейна имели место более мелководные условия, способствовавшие распространению в нем, наряду с глубоководными элементами хадумской фауны, и элементов мелководного биоценоза харьковского эпиконтинентального бассейна.

Наличие местами песчаных прослоев служит указанием не столько на близость суши, с которой происходил снос материала, сколько на мелководный характер этого участка бассейна, при котором водные потоки с континента могли разносить песчаный материал на значительные расстояния.

К началу отложения остракодовых слоев меняется режим бассейна. Отлагаются сильно известковистые глины, в массовом количестве появляются остракоды. Азаматские (остракодовые) слои выражены достаточно однообразно. Везде, где их можно наблюдать, они представлены сильно известковистыми глинами с фауной *Ostracoda*. Верхние слои указанной толщи обогащены песчаным материалом. Некоторые фациальные изменения в литологическом составе остракодовых слоев наблюдаются на Керченском полуострове, к северо-востоку от основного разреза. Так, в районе Ак-Тубе они отличаются значительной песчанистостью. В глинистых слоях появляются частые маломощные, не более 1—2 см по толщине, линзы кривослоистого песчаника и местами глинистых песков.

Еще резче проявляется песчанистость несколько западнее Ак-Тубе, в пределах Борух-Обинской антиклинали, где, по данным В. В. Меннера, в глинах отмечаются многочисленные прослои, мощностью 5—7 см, кварцево-глауконитовых песчаников.

Отсутствие обнажений на широкой площади затрудняет сде-

лать выводы о поведении данного бассейна. На основании имеющегося материала можно лишь более или менее определенно говорить о смене режима бассейнов, хотя и не резкой, поскольку литологический переход планорбелловых слоев в вышележащие происходит весьма постепенно. Можно также предположить, что однородный состав пород, наблюдающийся на большом протяжении от Крыма до Кавказа включительно, высокая дисперсность остракодовых глин, где количество частиц с диаметром $< 0,01$ достигает 98 %, вызваны условиями отложения данных осадков в обстановке сравнительно глубоководной. Наличие донной фауны, однако, указывает на постоянный доступ кислорода в придонные воды, т. е. на существование окислительных условий в период формирования рассматриваемых осадков. Появление значительного количества песчаного материала в верхних частях разреза свидетельствует об известном обмелении бассейна к концу его существования.

Среднемайкопские отложения имеют преимущественное развитие лишь в пределах Керченского полуострова, в Крыму же, в большинстве случаев, значительная часть майкопской свиты до ее нижнего отдела смыта последующей неогеновой трансгрессией. Лишь в восточной части Крыма, на Мокром Индоле, может быть условно отнесена к среднему майкопу небольшая пачка глин, лежащих выше слоев с *Planorbella*.

Характер осадков нижней части среднемайкопских отложений (нижнекерлеутский горизонт) отличается преимущественно глинистым составом. Редкие прослои, частью косослоистых песков и песчаников имеют незначительную мощность и ограничены распространением в разрезе. Глины рассматриваемого горизонта имеют большей частью бурую и серую окраски. Первые богаты гидроокисью железа, которые обогащены пиритом. Они представлены преимущественно тонкодисперсным материалом, особенно на Керченском полуострове. В восточной части Крыма глины частью песчанисты. В них преобладают бурые оттенки.

В породах встречаются конкреции сидерита и значительно реже глинистого фосфорита. Отдельные прослои глин отличаются карбонатностью.

Верхняя часть среднего майкопа (верхнекерлеутские слои) выражена песчано-глинистыми отложениями и подвержена значительным фаціальным изменениям. Песчаные прослои не выдерживаются по простиранию, выклиниваясь и замещаясь глинистыми породами.

В восточных районах Керченского полуострова (Башкиргизская антиклиналь, Борух-Оба и отчасти Ак-Тубе) верхнекерлеутские слои целиком представлены в глинистой фации. Сравнительно однородная, хорошо отсортированная глинистая толща нижнекерлеутского горизонта формировалась в обстановке относительно глубоководной среды. Присутствие в отложениях различных форм соединения железа, как шпирита, сидерита и бурых окислов

женность района, хотя и оставляет известное место для предположений о возможном присутствии здесь остракодовых слоев, скрытых от глаз наблюдателя, все же выпадение последних из феодосийского разреза кажется вполне вероятным. Это тем более правдоподобно, если учесть, что в районе Ак-Тубе (Керченский полуостров) В. В. Меннер указывает на следы перерыва в виде конгломерата на границе остракодовых и нижнекерлеутских слоев. Следы перерыва, приуроченные к контакту среднего и нижнего майкопа, наблюдаются также на Северном Кавказе и в Дагестане.¹ В Цыбановой балке, в основании среднего майкопа, залегает конгломерат. В Хадьженском районе, в разрезе по Пишишу, среднемайкопские отложения (спонголитовые песчаники) ложатся на глинистый конгломерат, состоящий преимущественно из глыб фораминиферовых и хадумских пород. Сам конгломерат залегает непосредственно на свите мергелей с *Lyrolepis caucasica* R o m., т. е. на верхнем эоцене.

Для Крымской области указанный перерыв связан, очевидно, с местными колебаниями поверхности, когда лишь отдельные участки выступали в виде суши, в других же пунктах наметилась лишь тенденция к обмелению нижнемайкопского бассейна, и накопление осадков продолжалось беспрерывно. Возможно, именно этим обстоятельством и объясняется уменьшение мощности нижнекерлеутских слоев в феодосийском разрезе по сравнению с Керченским.

Время, соответствующее периоду формирования верхнемайкопских отложений, характеризуется накоплением мощных глинистых осадков. Глины, слагающие разрез, большей частью хорошо отсортированы, буроватых оттенков, с незначительными по мощности песчаными прослоями.

Лишь в ботегечском горизонте меняется литологический состав; породы в значительной степени обогащаются обломочным материалом, появляются многочисленные друзы и прослои гипса.

Очень интересны данные А. К. Богдановича о климатических условиях, существовавших во время формирования осадков этого горизонта.

В западной части Таманского полуострова, на мысе Каменном, в породах риевской свиты, являющихся аналогом ботегечского горизонта, была обнаружена пыльца вечно зеленых растений, что свидетельствует о теплом субтропическом климате этой эпохи.

Сравнительно глубоководные условия, наблюдающиеся в начале верхнемайкопского времени, сменяются к концу существования майкопского бассейна мелководными образованиями ботегечского горизонта, осадки которого отлагались, очевидно, в условиях значительной близости к берегу.

Рассмотрение фациальных особенностей майкопских отложений Крыма, в целом, приводит к заключению об их формировании

¹ Если к нижнему майкопу относить хадумские слои.

в обстановке изменчивых окислительно-восстановительных условий бассейна.

Среди осадков майкопской свиты выделяются как мелководные образования (дюрменские, верхнекерлеутские и ботегечские слои), так и отложения сравнительно более глубоких вод. Но и последние, по целому ряду признаков, формировались в условиях доступа кислорода в придонные воды, воздействий течений, что свидетельствует об отсутствии аналогии рассматриваемых отложений с современными глубоководными илами Черного моря, образующимися, как известно, в обстановке сероводородного заражения.

Хотя разрез майкопской свиты и является примером исключительного фациального однообразия, где преимущественное развитие имеют глины, все же, при внимательном изучении отложений, можно наметить известную цикличность в осадконакоплении, заключающуюся в правильном повторении одного и того же цикла седиментации осадков несколько раз.

Накопление осадков всего третичного разреза протекало в обстановке частых геотектонических колебаний земной коры. Результатом этих колебаний являлись трансгрессии и регрессии бассейнов, обусловившие смену осадков в вертикальном разрезе.

Майкопская свита, достигающая на Керченском полуострове свыше 2 000 м мощности, накапливалась в условиях преобладающего погружения и, повидимому, вдали от береговой линии. Однако в отдельные периоды существования бассейна и здесь проявлялась обратная тенденция к подъему, что обуславливало изменение характера осадков в сторону накопления более грубого материала.

Начало олигоцена, как известно, знаменуется отчетливо выраженной трансгрессией. На границе среднего и нижнего майкопа наличие перерыва устанавливается лишь на отдельных участках Крыма, в других же пунктах накопление осадков продолжается непрерывно. Однако значительные геотектонические движения, проявившиеся в эту эпоху в соседних областях, нашли, повидимому, и здесь свое отражение в появлении среди глинистых осадков более грубого материала при движении вверх по разрезу.

То же явление наблюдается и на контакте между средним и верхним майкопом, когда, при отсутствии ясных следов перерыва, положительные движения в Крыму все же отмечаются появлением песчаных осадков в верхней части среднего майкопа.

Трансгрессивный характер чокракских отложений уже отчетливо прослеживается почти на всем протяжении Крымского полуострова.

Присматриваясь ближе к вертикальной смене осадков в разрезе крымского майкопа, можно заметить некоторую закономерность, которая, очевидно, связана с цикличностью седиментации, обусловленной колебательными движениями.

Первый цикл, отвечающий интервалу между двумя поднятиями, наиболее полно выражен в нижней части майкопского разреза.

Здесь песчаные породы в основании толщи сменяются в вертикальном разрезе песчано-глинистыми, а затем и глинистыми осадками, переходя далее по вертикали снова в менее отсортированные песчанистые глины азаматского горизонта.

Следующий цикл осадконакопления, отвечающий среднему майкопу, является уже неполным. Более грубый кластический материал в основании цикла, характеризующий момент погружения участка после максимального его поднятия, здесь отсутствует, как отсутствует и окончание предыдущего цикла, отвечающее наибольшему обмелению бассейна. Выпадение нижней части цикла объясняется тем, что в предшествующий трансгрессии отрезок времени поднятия участка выше уровня моря не произошло. К концу отложения осадков азаматского горизонта здесь наметилась лишь тенденция к подъему, что отразилось на процессе седиментаций появлением кластического материала. Тенденция к обмелению бассейна сменилась новым опусканием, вследствие чего покрывающие осадки, отлагавшиеся уже в условиях значительного погружения, выражены в глинистой фации.

Следуя далее в вертикальном направлении по разрезу, можно проследить, как глинистые отложения сменяются песчано-глинистыми породами верхов среднего майкопа, завершая собой следующий цикл образования осадков.

Наконец, в верхнем майкопе наблюдается снова закономерный переход от глинистых, тонко дисперсных пород к плохо отсортированным, грубым, сильно песчанистым осадкам верхов ботегечского горизонта.

Анализ мощностей майкопских отложений затрудняется отсутствием достаточного количества обнажений по всей площади, а главным образом, наличием последующей мощной неогеновой трансгрессии, перекрывшей в западной и центральной частях Крыма большую часть майкопской свиты.

Те неполные мощности нижнего майкопа, которые удается наблюдать в Юго-западном Крыму около 100 м, в более центральных районах около 200—250 м,¹ не дают указаний на характер мощностей всей майкопской свиты в целом, имевшихся здесь до размытия их последующими трансгрессиями. Однако наблюдающийся в этих пунктах мелководный характер этих отложений, а также развитие здесь мелководных осадков подстилающих пород эоцена и палеоцена, может служить указанием на известную приподнятость этого участка в продолжении всего палеогена. При таком положении едва ли можно ожидать здесь значительных мощностей майкопа.

Таким образом нарастание мощностей олигоценовых (и ниже-

¹ Мощность этих отложений, замеренная на карте, определяется примерной цифрой в 400 м. Здесь, однако, надо принять во внимание возможность наличия поднятия, а следовательно, и повторения мощности при замере обоих крыльев складки. В этом случае уменьшенная мощность планорбелловых слоев будет около 200—250 м.

миоценовых) осадков происходит при движении на восток, где в крайних восточных крымских районах они имеют более 2 000 м, а далее на Керченском полуострове эта цифра достигает 2 500 м.

ВЕРХНЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Неогеновые образования в пределах Крымской области представлены отложениями обоих подъяетделов: миоценового и плиоценового. Осадки нижнего миоцена, для удобства изложения, рассмотрены выше, совместно с палеогеном.

В состав среднемиоценовых отложений входят тарханский горизонт, чокракские, караганские и конкские слои. Они пользуются широким распространением и, в частности, на Керченском полуострове очень хорошо изучены.

В западной части района не всегда удается отчетливое выделение горизонтов, почему чаще чокрак, караган и конкские слои объединяются под общим названием 2-го средиземноморского яруса.

В верхнем миоцене выделяются сарматские и меотические слои. Наконец, в составе плиоцена — понт, киммерийский и куяльницкий ярусы.

Первым бесспорным членом миоценового разреза, богато охарактеризованным фаунистически, является тарханский горизонт.

Средний и верхний миоцен

Тарханский горизонт

Впервые в пределах СССР слои с *Pecten denudatus* Reuss были установлены Н. И. Андрусовым на Азовском побережье Керченского полуострова, у мыса Тархан, откуда они и получили свое название.

На основании сходства найденной в них фауны моллюсков с фауной, известной из соленосных глин Велички и шлира в Австрии, слои эти были отнесены Н. И. Андрусовым к нижнему миоцену. В последующем было установлено, что по возрасту тарханский горизонт должен относиться к среднему миоцену, однако в пределах последнего, как указано выше, одни исследователи относят его к верхней части среднего миоцена (Б. П. Жижченко, 1940), другие — к нижней части (Е. Ливеровская, 1937).

Наиболее западным пунктом, где имеются указания на присутствие тарханского горизонта, является район м. Фиолента, у Севастополя, где были обнаружены устричники, состоящие из *Ostrea gingensis* Schloth. Несколько восточнее этих пунктов в чокракском горизонте среди обычной фауны обнаружены окатанные обломки тех же *Ostrea gingensis* Schloth., формы, не встречающейся в чокраке и известной только из нормальных мор-

ских бассейнов. Находки эти, по мнению Б. П. Жижченко, указывают на существование здесь мелководных отложений тарханского бассейна.

Лучшие разрезы тарханского горизонта в пределах Крымской области известны на Азовском побережье Керченского полуострова, где они были впервые обнаружены. Здесь, в одном из пунктов под фаунистически охарактеризованными чокракскими песчано-известковистыми отложениями обнажаются темносерые, сланцеватые глины с прослоем до 20 см плотного, темносерого мергеля, в котором найдены *Pecten denudatus* Reuss, *Ostrea* (*Gryphaea*) cf. *cochlear* Poli и другие миоценовые формы.

Несколько восточнее, под чокракскими темносерыми сланцевыми глинами в темнокоричневых глинистых породах залегает прослой твердого сферосидерита с окаменелостями, тождественными с теми же, что обнаружены в сером мергеле у первого пункта. Ниже по разрезу проходит прослой твердого мергеля, переполненного костями рыб.

На отдельных участках мергель с *Pecten denudatus* Reuss переходит в устричник с *Ostrea* cf. *cochlear* Poli.

Начиная с 1934 г., ряд исследователей (Б. П. Жижченко, А. К. Богданович и др.) стал относить к тарханскому горизонту, кроме фаунистически охарактеризованного мергеля, и часть глинистой толщи, мощностью около 10 м, залегающей над слоем с *Pecten denudatus* Reuss (А. Богданович, 1947. Б. Жижченко, 1940).

Таким образом мощность тарханского горизонта на Керченском полуострове определяется до 10 м.

К западу от первого пункта наблюдается уменьшение мощности этого горизонта, а еще далее, на Азовском побережье и несколько южнее, в центральной части Караларской антиклинали, тарханские слои вовсе отсутствуют, и чокрак залегает непосредственно на размытой поверхности верхнего майкопа.

Такое изменение мощности на коротком расстоянии объясняется последующей трансгрессией чокракского моря.

В юго-восточной части Керченского полуострова тарханский горизонт выделяется рядом исследователей условно. К нему относят нижнюю пачку миоценовых глин мощностью около 40 м, залегающую согласно на майкопе, причем переход от одних к другим совершается настолько постепенно, что его вообще нельзя с точностью уловить; границу приходится проводить условно там, где в мергельных конкрециях появляются первые чокракские *Spirialis* (А. Архангельский и др., 1930).

Кроме отмеченных пунктов, на всей остальной территории Крыма тарханский горизонт не был встречен и, повидимому, размыт последующими трансгрессиями.

За пределами Крыма рассматриваемые слои известны на Тамани, Северном Кавказе, в Дагестане и Закавказье. Всюду этот горизонт представлен маломощными, преимущественно глинисто-

мергельными осадками, охарактеризованными фаунистически, и только в Закавказье он выражен песчано-глинистыми слоями.

Фациальные особенности. Выделение фаций тарханского горизонта встречает большие трудности, вследствие редких выходов его на поверхность и относительно слабой изменчивости литологического состава, что не позволяет проследить достаточно тщательно фациальные изменения. Наиболее широкое распространение в тарханском бассейне имели илистые образования с фауной, встречающейся как на значительных глубинах, так и в мелководьи. В этих условиях выделение фаций тарханского горизонта возможно только в самых общих чертах, по отношению к увеличению песчаности и появлению в фауне более мелководных форм, характерными представителями которых являются *Ostrea cochlear* Poli и некоторые фораминиферы (*Nonion*, *Textularia tarchanensis* Bogd. и др.).

Из приведенного выше описания тарханских слоев видно, что основной фациальной особенностью их является глинистый и мергельный литологический состав. Рассматривая осадки тарханского горизонта с точки зрения их фаунистического состава, можно притти к заключению о мелководном характере их в Крыму и на Азовском побережье.

Богатство фауной тарханских слоев на Азовском берегу и бедность их в юго-восточной части Керченского полуострова, вероятно, вполне может быть объяснено изменением биомических условий бассейна. Последнее же обстоятельство могло быть вызвано двумя причинами: прекращением связи бассейна с водами нормальной океанической солености, или различной глубиной его участков.

Прекращение связи могло повлечь за собой опреснение бассейна и, как следствие — вымирание форм, не выдерживающих опреснения. Во втором случае обеднение отложений фауной могло быть обусловлено недостатком кислорода на больших глубинах бассейна.

Сопоставляя разрез тарханского горизонта на Азовском побережье, мощностью около 10 м, с разрезом глинистой пачки, мощностью около 40 м в юго-восточной части Керченского полуострова, можно думать, что режим тарханского бассейна, существовавший в последнем случае в течение всего времени отложения этих осадков, в северной полосе установился после отложения мергельного прослоя с *Pecten denudatus*.

Исходя из этого, можно полагать, что обеднение фауной тарханских отложений на юго-востоке полуострова, вероятнее всего, вызвано изменением биомических условий бассейна, в связи с различной глубиной его отдельных участков. Об относительно большей глубоководности здесь тарханских отложений свидетельствует их исключительное сходство как с майкопскими, так и с чокракскими осадками этой части района. Как известно, последние рядом исследователей (А. Д. Архангельский и др.) относятся к образованиям более глубокой части бассейна. Отсюда вытекают и близкие условия осадконакопления.

Глинистый и мергельный характер тарханских отложений, а также общность фауны в Тамани, на Северном Кавказе позволяет предполагать, что условия образования осадков здесь были такие же, как и на Керченском полуострове.

Чокракский горизонт

Н. И. Андрусовым впервые были обнаружены известняки с характерной среднемиоценовой фауной в районе Чокракского озера на Керченском полуострове, которым он и присвоил наименование чокракского горизонта.

В Крымской области он обнажается на поверхность узкой полосой, слагающей северные склоны третьей гряды Таврических гор. Далее на восток эти отложения переходят на Керченский полуостров, где получают особенно широкое развитие. Через Таманский полуостров чокракские слои связываются с одноименными образованиями на Кавказе.

Крайними пунктами, в которых встречен чокракский горизонт в Крыму, являются его юго-западные районы. Здесь на размытую поверхность изверженных пород ложатся чистые кварцевые песчаники, переходящие на западе в песчано-известняковый ракушечный конгломерат мощностью 6 м.

Выше залегает пачка косослоистых песчаных известняков-ракушнякав с мелкой галькой и многочисленной фауной мелких *Ostrea*, близких к *Ostrea digitalina* Dub. var. *caucasica* Z h i z h., обломков крупных *Ostrea gingsensis* S c h l o t h., *Cerithium cattleiae* B a i l y, *Bittium digitalatum* Z h i z h. и др. Мощность 5 м.

Рассматриваемые отложения покрываются охарактеризованными фаунистически караганскими слоями.

Мощность чокракских отложений определяется здесь в 11 м.

Присутствие чокрака в этих районах отмечалось еще Н. И. Андрусовым, когда им был описан отсюда белый, легко рассыпающийся известняк, состоящий из обломков известковой водоросли *Acicularia andrussovi* P a l i b., которую он определил тогда, как *Acicularia miocaenica* A n d r u s.

В известняке Б. П. Жижченко обнаружена фауна *Ostrea digitalina* Dub., *Chlamys domgeri* M i s c h. var. *derbentica* G r i g - B e r e s., *Avicula*, *Lucina*, *Cerithium cattleiae* B a i l y и *Gibbula tschokrakensis* A n d r u s.

Кроме этих пунктов, чокракские отложения известны в центральных районах Крыма, где они представлены светлосерыми и желтоватыми глинистыми, плотными, местами строматолитовыми известняками, с редкими и мелкими кварцевыми гальками. Фауна обычно встречается лишь в верхних горизонтах и состоит почти исключительно из крупных *Ervilla* sp. и очень редких *Cardium* sp., *Pecten* sp. и гастропод.

Чокракские отложения залегают здесь на нуммулитовых известняках среднего эоцена.

У дер. Барын рассматриваемые слои представлены рыхлыми, ракушечными мергелями с фауной *Ervilia*.

Leda fragilis Chem. и *Cardium* sp. встречается реже и еще реже *Cerithium cattleyae* Bailey и *Bittium digitatum* Zhizh.

Мергели подстилаются пачкой кварцевых песков без фауны.

Повидимому, эта же пачка песков вскрывается в расчистках и естественных обнажениях в двух километрах к северо-востоку отсюда. Здесь отчетливо видно залегание этих песков, имеющих девятиметровую мощность, на коричневатых, вначале неслоистых, а затем жирных и слоистых, с включением сидеритов, глинах майкопской свиты.

Над песчаной пачкой лежит серовато-белый известковистый песчаник, переходящий в кровле в известняк с фауной *Spaniodontella*.

Таким образом в рассмотренной части Крымской области чокракский горизонт представлен песчано-ракушечно-известняковыми отложениями, залегающими местами на эоцене, местами на майкопе. Наименьшая его мощность равна 0,4 м.

Восточнее, в разрез чокракских отложений вклиниваются слоистые, известковистые глины с плотными прослоями мергелей, которые дальше все более и более замещают пески. В этом же направлении наблюдается и возрастание их мощности до 7—12 и более метров.

При переходе на Керченский полуостров, уже в районе Владиславовки, отложения чокракского горизонта слагаются в верхней части глинистыми песками, песчанистыми глинами, раковинными и детритусовыми известняками, а в нижней — светлосерыми песчанистыми глинами.

В пределах Керченского полуострова отложения этого горизонта встречаются все в более разнообразном сочетании раковинных, детритусовых известняков с прослоями слоистых песчаников, глинистых песков с гальками и неокатанными обломками известковистых пород, а местами и конгломератов.

Широким развитием здесь пользуются мшанковые известняки. Целым рядом постепенных переходов (переходная зона) эта группа осадков связывается с другим комплексом чокракских пород, развитых на востоке.

В восточной, особенно юго-восточной части Керченского полуострова, а также и на Тамани, чокракские отложения имеют почти исключительно глинистый характер. Среди слоистых, местами тонкослоистых глин, часты многочисленные прослои довольно плотных, кремнистых мергелей. Глины сильно известковисты, вследствие наличия в них частых, тонких, известковистых пропластков, придающих породе резкую полосчатость.

Наилучший разрез этого типа отложений имеется по юго-восточному берегу Керченского полуострова. Здесь в глинистых пластах разреза А. К. Богдановичем определена найденная нами фауна фораминифер, подтверждающая чокракский возраст отло-

жений: *Miliolina akneriana* (d'Orb.) var. *media* Gerke, *M. akneriana* (d'Orb.) var. *longa* Gerke, *M. ex gr. selenae* (Karrer), *Miliolina* sp., *Sigmoilina tschokrakensis* Gerke, *Articulina tschokrakensis* Bogd., *Elphidium* aff. *atschiensis* Suz., *Nonion* sp. и остракода *Loxoconcha carinata* Lienkls.

Мощность чокракских отложений в рассматриваемом разрезе превышает 100 м.

К востоку от Таманского полуострова, в районах Анапском и Темрюкско-Гастогаевском, разрез чокракских отложений представлен уже как глинами с прослоями мергелей, так и раковинно-детритусовыми, мшанковыми, оолитовыми известняками. Одновременно в этом же направлении наблюдается и убывание мощности.

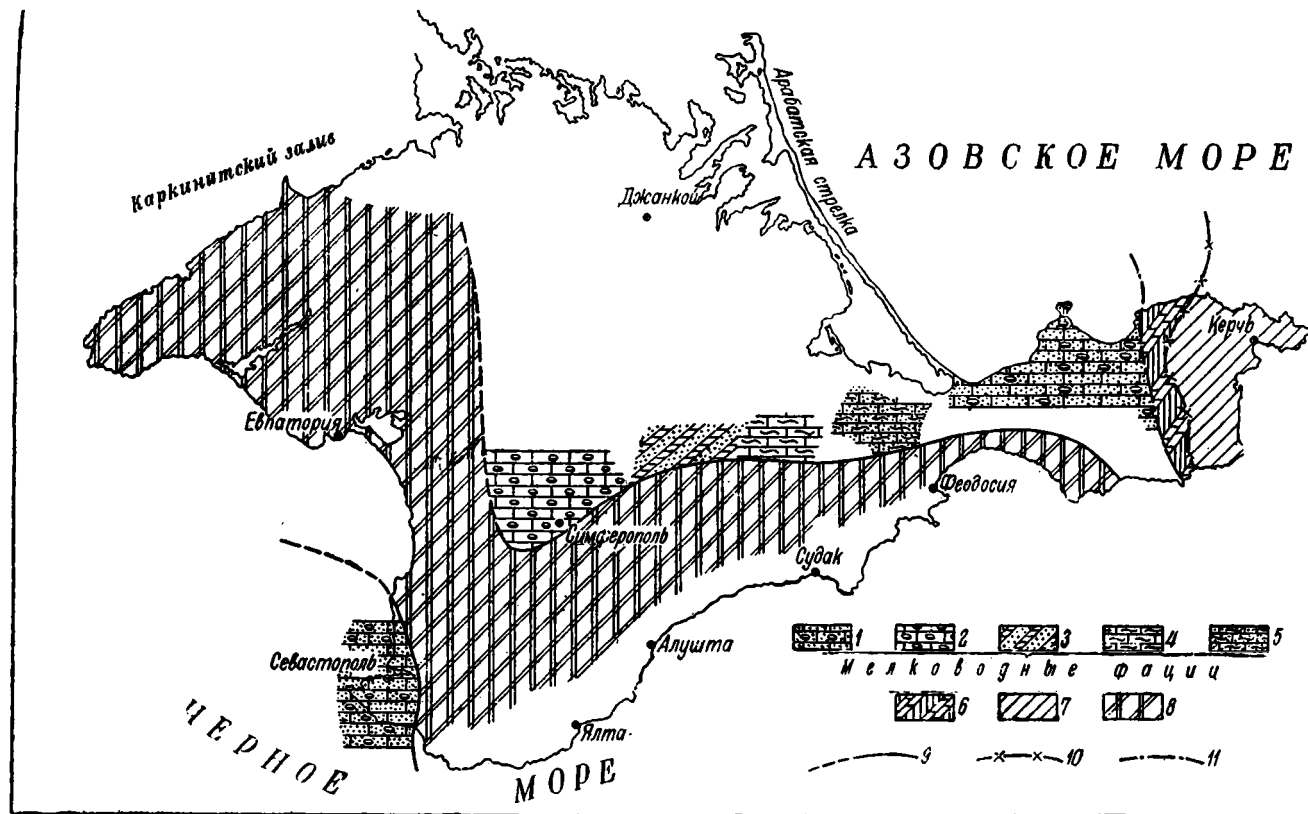
Песчано-известняковые и глинистые отложения встречаются и далее в Кесслерово-Варениковском и Крымском районах. Восточнее же этих пунктов, на территории Абинской и Эриванской станиц, по литературным данным, чокракский горизонт отсутствует и вновь появляется несколько дальше к востоку в Ильском и Калужском районах, где он представлен глинисто-известняково-детритусовой толщей, залегающей трансгрессивно с угловым несогласием на майкопских и фораминиферовых слоях.

Наблюдаемые изменения литологического состава, колебание мощностей и условия залегания чокракских отложений как к востоку от Крымских гор, так и на западном погружении Кавказского хребта, обладают определенной закономерностью, заключающейся в последовательном изменении характера осадков: в Крыму — с запада на восток, на западном же окончании Кавказа, наоборот, с востока на запад. В обоих случаях изменение характера отложений в сторону увеличения глинистости разреза направлено к области погружения складчатых систем Крыма и Кавказа.

Фациальные особенности. Отчетливо выраженные фациальные различия чокракских отложений позволяют выделить среди них по фауне и литологическому составу два основных типа осадков: мелководных и относительно глубоководных. Среди осадков первого типа выделяются еще образования более мелководные — прибрежного характера (фиг. 2).

Мелководные отложения распространены преимущественно в Степном Крыму, по его южной окраине и в западных частях Керченского полуострова. К востоку же от этих районов они сначала частично, а затем и полностью замещаются породами относительно глубоководной фации, которой исключительно представлен чокрак на юго-восточном окончании Керченского полуострова и на Тамани.

В области развития мелководной фации в Крыму, на Керченском полуострове и на западном погружении Кавказа, чокрак залегает на сильно размытой поверхности подстилающих его пород, вследствие чего в различных пунктах можно наблюдать несоглас-



Фиг. 2. Схема распределения осадков чокракского бассейна на территории Крыма:

- 1 — конгломераты, песчаные известняки и пески; 2 — известняки с галькой, конгломератовидные известняки; 3 — ракушечники и пески; 4 — известняки с прослоями глин; 5 — пески, известняки и глины; 6 — глины с прослоями известняков (переходная зона); 7 — глины с прослоями кремнистых мергелей (глубоководная зона); 8 — предполагаемая суша; 9 — предполагаемая береговая линия; 10 — граница глубоководной и переходной зоны; 11 — граница переходной и мелководной зоны.

ное налегание чокракских слоев на нижележащие породы, до эоцена включительно.

Породы мелководных фаций имеют, как правило, мощность, обычно меньшую, чем относительно глубоководные или переходные к ним осадки, не превышающую 20—30 м, и представляют достаточно большое разнообразие литологического состава. Они выражены раковинными и детритусовыми известняками, иногда глинистыми и песчанистыми, часто косослоистыми с включением мелкой гальки мергелей и мшанковых известняков, переходящими в конгломераты из тех же галек. Для фауны этого комплекса наиболее характерны крупные *Gibbula tschokrakensis* Andrus., *Cerithium cattleyae* Bailey и мелкие гастроподы, как *Mohrensternia*, *Hydrobia* и др.

Встречается также и песчанистый тип отложений, представленный рыхлыми, мелко- и среднезернистыми песками, слабо сцементированными песчаниками с многочисленными *Lucina dujardini* Don., *Leda fragilis* Chern., *Nassa resiliatiana* Font. и др. характерными формами для наиболее мелководной зоны чокракского бассейна.

В Степном Крыму преимущественно распространен песчанистый комплекс осадков. В пределах Керченского полуострова мелководные осадки имеют широкое развитие почти на всем протяжении Парпачского гребня, от крайних восточных выходов его на Кояшском озере до с. Койасан. Они выражены в чрезвычайно разнообразном сочетании раковинных и детритусовых известняков с прослоями слоистых песчаников, глинистых песков, с гальками и неокатанными обломками известковистых пород, а местами и конгломератов.

Среди мелководных отложений Керченского полуострова встречаются также породы с большим скоплением мшанок *Membranipora*, *Cellepora*, *Lepralis*, переплетенных трубками известковистых червей *Serpula* и сопровождающихся строматолитовыми образованиями. На поверхности мшанковых образований весьма часты представители родов *Arca*, *Chama*, *Avicula* и *Balanus*.

Второй тип осадков чокракского горизонта — относительно глубоководные отложения — имеют очень однообразный и характерный состав. Обычно они слагаются толщей темных, буроватых и зеленоватых глин, нередко очень тонкослоистых с прослоями мергелей, часто кремнистых, местами с прослоями глинистых сланцев и изредка известняков. По мнению Н. И. Андрусова, этот тип осадков отлагался в илистой (глубоководной) зоне чокракского бассейна.

Ископаемыми эти отложения чрезвычайно бедны. Глины обычно содержат лишь остатки рыб, эмбриональные раковины моллюсков и специфическую фауну *Spiralis tarchanensis* Zhizh., *Spiralis* sp., *Cryptodon sinuosus* Don. и др.

Как уже отмечалось, отложения этой группы развиты преимущественно в восточной и юго-восточной частях Керченского полу-

острова, и в этой же фации они переходят и продолжаются на Тамани.

Характерной особенностью этого типа отложений является их значительная мощность, измеряемая величинами более сотни метров и во много раз превышающая мощность осадков мелководной фации чокракского бассейна.

Описанные фациальные изменения чокракских образований в различных районах области несомненно связаны с определенной физико-географической обстановкой, существовавшей в период отложения этих осадков.

Совершенно очевидно, что характер фауны, грубообломочный состав осадков и их трансгрессивное залегание на подстилающих породах свидетельствуют не только о мелководности этой части бассейна, но и о близости береговой линии. Точно так же, более отмученный и тонкий материал глинистых отложений в восточной половине Керченского полуострова, равно как и характер фауны, указывают не только на значительную отдаленность зоны их образования от берега, но и на относительно большую глубину этой части бассейна.

Хотя фауна чокракского горизонта и близка к тарханской, она все же в меньшей степени носит «средиземноморский» характер. Исчезают формы, не переносящие опреснения (*Aporrhais*, *Nucula* и др.). Целый ряд видов фораминифер, по свидетельству А. К. Богдановича (1947), отклоняется в своем развитии от исходных средиземноморских форм. Все это свидетельствует, по видимому, об известной затрудненности сообщения с океаном чокракского моря и об опреснении его вод.

Интересный материал в отношении выяснения общей обстановки образования чокракских осадков и некоторых особенностей их литогенеза представляют данные минералогического состава этих пород, сведенные в табл. 7.

Тяжелая фракция пород чокракского горизонта, исключая район юго-западной части Крыма, характеризуется группой устойчивых минералов, дистена, ставролита и силлиманита. В легкой фракции преобладает кварц. Отмечается значительная окатанность зерен, свидетельствующая о далекой транспортировке клас-тического материала.

Та же группа минералов характерна и для отложений близ Мелитополя (Степановка), на северном побережье Азовского моря, которые можно условно отнести к чокракским.

Общность минералогического состава пород Азаматского района в Крыму и Приазовье, где развита одна и та же ассоциация дистен-ставролит-силлиманит, при полном отсутствии эпидота, позволяет предполагать, что источник сноса был общим для обоих указанных районов.

Полную противоположность в этом отношении являют образцы чокракских отложений из района Юго-Западного Крыма, минералогический состав которых отличается весьма высоким содер-

Наименование районов № обн., № обр.	Состав легкой фракции в %						
	кварц	полевые шпаты	бесцветная слюда	плагиоклаз	мусковит	глаукозит	хлорит
С. Степановка (Приазовье) глуб. 370,37—370,48 м	.	.	.	.	.	.	.
Азаматский овраг, обн. 35	28,0	70,0	.	.	.	2,0	.
Юго-западная часть Крыма, обр. 1 (данные Благоднарова)	40,0	2,0	47	.	.	.	11,0
То же, обр. 2	60,0	4,0	29	.	.	.	7,0
Койасан	.	.	.	.	.	.	.
Центральная часть Керченско- го п-ва	53,0	15,0	28	< 1	.	.	4,0
Северо-восточная часть Кер- ченского п-ва	50,0	19,0	29	< 1	.	.	2,0
Коптакыл обр. 21	97,6	3,0	.	.	.	.	.
Коптакыл обр. 22	82,9	15,0	.	.	.	1,5	.

жанием эпидота и полным отсутствием группы дистен-ставролита.

Наконец, третья группа чокракских пород Крымской области (Керченский полуостров) характеризуется присутствием минерала эпидота, наряду с ассоциацией дистен-ставролит.

Указанные особенности в распределении минералов, в совокупности с другими признаками, позволяют наметить источники, поставившие материал для формирования чокракских осадков, о чем подробнее излагается в соответствующей главе настоящей работы.

Караганский горизонт

Истинное стратиграфическое положение караганских слоев между чокракским и конкским горизонтами было установлено Н. И. Андрусовым в 1910 г. В пределах Крыма эти отложения

пород Крымской области

Состав тяжелой фракции в %													
магнетит и илменит	лимонит	нерудные непрозрач. минералы	черные нерудные минералы	устойчивые минералы	роговая обманка	эпидот	гематит	силлиманит	бесцветная слюда	ставролит	дистен	титанит	окись железа
		11,1	61,0	18,0				6,2	0,2	2,9			
		17,7	39,5	13,5				0,3	0,7	4,8			23,6
4,0	4,0	2,0		3,0	ед.	86,0	1,0	0					4,0
1,0	2,0	3,0		~4,0	ед.	91,0	<1	<1					
		20,6	43,7	24,1		4,2		0,3	0,9	3,3	0,3		
23,0	9,0	21,0		26,0	ед.	3,0		7,0	2,5	1,0	6,0		
11,0	1,0	23,0		23,0	ед.	3,0		0	32	<1	5,0		
		78,3		11,1		8,0			0,4	1,9			0,2
		41,2	30,7	4,6		12,8				1,5	0,6	3,2	5,6

пользуются широким распространением и могут быть прослежены от Тарханкутского полуострова на западе до восточных окраин Керченского полуострова, переходя далее на Тамань.

Караганские образования на Тарханкуте весьма слабо обнажены, вследствие чего не представляется возможным отделить их от вышележащих фолладовых слоев.

Рассматриваемые отложения могут быть здесь расчленены на две части: нижнюю, выраженную глинисто-мергелистыми осадками, и верхнюю, представленную оолитовыми известняками с *Spaniodontella pulchella* Bailly, а также ракушечниками с фауной мелких *Ervilia*.

В южной части Тарханкутского полуострова в эрозийной

котловине вскрываются трещиноватые известняки с включением известняковой, слабо окатанной гальки, с многочисленной фауной *Spaniodontella pulchella* Bailey, *Helix* sp. и мелкими гастроподами. Залегающие ниже серовато-зеленые глины, изобилующие кристаллами гипса и мелкими железистыми конкрециями, условно отнесены также к караганскому горизонту.

Несколько западнее этого пункта, в каменоломне, обнажается пласт легкого пористого ракушечника, с многочисленной фауной *Ervilia* sp. Здесь же в валунах белого, плотного известняка, лежащего на поверхности, обнаружены фолადы.

В циркообразной котловине юго-западной части полуострова на верхнемеловых мергелях залегают несогласно песчанистые оолитовые известняки, в которых лишь в одном случае найдена раковина *Pholas* sp. В той же котловине шурфом была вскрыта нижняя часть караганского разреза, выраженная глинами с тонкими прослоями мергелей, лежащими на мергельно-известняковом, трещиноватом конгломерате. В мергельных пропластках, наряду со спаниодонтеллами, отмечается многочисленная фауна *Helix* sp. и мелкие гастроподы.

Весьма слабая обнаженность средиземноморских слоев на Тарханкутском полуострове не позволяет уверенно судить о их мощности. Судя по имеющимся материалам, общая мощность караганских и фоладовых слоев не превышает 10 м.

В окрестностях г. Севастополя караганский горизонт представлен преимущественно известняками и залегает трансгрессивно на подстилающих слоях. Мощность его здесь 10—12 м.

В предгорной части Крыма рассматриваемые отложения выражены песками, известковистыми песчаниками, ракушечниками, а также прослоями и линзами конгломератов. Последние состоят обычно из окатанной гальки тех же пород и многочисленной кварцевой гальки. Слои залегают местами трансгрессивно на подстилающих породах, вплоть до среднего эоцена. По данным Г. Ф. Вебер, в окрестностях Зуи отмечается даже их залегание на барреме.

В районе Симферополя, выше условно выделяемого чокрака, залегающего на среднеэоценовых слоях, наблюдается пачка глин и конгломератовидных известняков. В последних отмечена фауна спаниодонтелл. Мощность слоев 5—6 м.

Восточнее, у дер. Барын, караганские отложения представлены внизу плотными известняками с фауной *Spaniodontella*, переходящими выше в рыхлые ракушечники с пропластками мелкозернистого песчаника с включением кварцевой и известняковой гальки, с ядрами *Ervilia* и мелкими *Spaniodontella*. Мощность 17 м.

В районах восточной половины Крыма описываемые слои небольшой мощности залегают на чокракских песках. Разрез карагана начинается здесь сильно песчанистыми известняками с многочисленными раковинами *Spaniodontella pulchella* Bailey. Выше залегает серия известняков ракушечников с прослоями

сильно известковистых песчаников. Отмечена многочисленная фауна *Spaniodontella pulchella* Bailey, *S. andrussovi* Toulal, *Mohrensternia grandis* Andrus. и др., а также *Helix* sp. Подобный характер отложений, также маломощных, сохраняется и восточнее.

К северу от выходов караганских слоев на поверхность, в пределах равнинной степной части Крыма, породы погружены на значительную глубину. Выделение их в этой части Крыма из общего комплекса пород 2-го средиземноморского яруса встречает значительные затруднения. В общих чертах можно установить уменьшение количества известняков в этом направлении и преобладание в разрезе, главным образом, песчаников. В наиболее северных пунктах степной части Крыма наблюдается вновь появление известняков с прослоями известково-кварцевых песчаников.

В восточной части Степного Крыма, насколько можно судить по имеющимся материалам, известное участие в разрезе 2-го средиземноморского яруса принимают глины (Джанкой).

В областях, прилегающих к Крыму с севера, караганские слои выражены почти исключительно песчаным комплексом пород. Так, в районе Мелитополя (Степановка) вскрываются кварцевые и известковистые пески, в Копани, по данным И. Ф. Синцова, караганский горизонт представлен также исключительно песчаными отложениями. Севернее этих районов рассматриваемые слои выражены зеленовато-серыми глинами и песками с *Spaniodontella*, *Tapes*. *Cerithium*, мощностью 22 м (И. Синцов, 1903).

В пределах Керченского полуострова, в западной его части, развиты преимущественно мергели, пески, глинистые песчаники, глины, местами известняки, а также конгломераты. В разрезе на западном окончании Парпачского гребня, в толще песков и песчаников нижней части отложений наблюдаются два прослоя, мощностью до 10 см, галечника, состоящего из хорошо окатанных кусков мергелей и строматолитов. Диаметр гальки достигает 8—10 см. В верхней части разреза принимают участие и глины, чередующиеся в виде тонких слоев и линз с песками. Местами же вся толща представлена песками. Породы содержат *Spaniodontella*, причем скопления последних иногда образуют пласты ракушечников и рыхлых раковинных известняков. Мощность караганских отложений у дер. Копасан равна 29 м, у Владиславовки—32 м. Подобные отложения слагают Парпачский гребень и восточнее, вплоть до Юзмяка.

В центральной части района, а также на Парпачском гребне от Марфовки до г. Кончек, характер караганского разреза сохраняется в общих чертах такой же. Появляются плотные, местами пористые известняки с *Spaniodontella*, *Rissoa grandis*, *Sandbergeria* sp., *Spirorbis*, *Serpula*. Местами известняки имеют конгломератовидное строение. Кроме них встречаются детритусовые известняки, состоящие из обломков *Spaniodontella*, рыхлые конгломераты с *Rissoa grandis*, прослои песков и крепких плитчатых песчаников с *Spaniodontella pulchella* Bailey.

В тесной связи с описанным комплексом пород находятся развитые на параболическом окончании Парпачского гребня криво-слоистые известняки, залегающие на пористых и брекчиевидных известняках с *Spaniodontella*, *Sandbergeria* и *Rissoa*, переполняющих породу.

Нередко здесь развиты песчано-глинистые пачки со значительным количеством строматолитовых образований, известняков и тонких прослоев песка. Мощность этого типа осадков несколько увеличивается, достигая 50 м.

В восточной части полуострова караганский горизонт выражен почти исключительно глинистой толщей, с тонкими прослоями известняков и мергелей.

В этих районах, равно, как и в юго-восточных разрезах отложения представлены именно в этой относительно глубоководной фации. Среди глин прослеживаются многочисленные прослойки мергелей, часто кремнистых и очень плотных. Ископаемыми остатками глины обычно очень бедны, гораздо чаще фауна встречается в мергелях. Среди глин, в нижних частях разреза, пользуются большим распространением темноцветные, почти черные, часто тонкослоистые разности, напоминающие майкопские.

В верхних слоях распространены преимущественно коричнево-зеленые глины, по внешнему виду весьма похожие на сарматские, содержащие прослои и линзы песка, нередко с фауной мелких спаниодонтелл.

В разрезах скважин этой части полуострова караганский горизонт выражен, в основном, глинами с многочисленными тонкими прослоями песка и мергеля. Мощность пород, выраженных в глинистой фации, превышает 200 м.

Характер перехода караганских отложений в вышележащие, а также в подстилающие слои выражен различно. В ряде мест (Юраков Кут, Булганак, Коп-Такыл) смена чокракских отложений караганскими совершается через пачку немых глин, литологически ничем не отличимых от чокракских и караганских пород.

В других пунктах (Мама, Чумная балка) этот переход происходит уже иначе. Здесь в глинах, наряду со *Spirialis* и особым развитием строматолитов, появляются мелкие *Spaniodontella*. Выше по разрезу *Spirialis* постепенно исчезают, а спаниодонтеллы увеличиваются в размерах и приобретают характер, свойственный этому роду для караганских слоев (А. Архангельский и др., 1930).

Аналогичный переход через толщу глинистых пород, крайне бедных органическими остатками, наблюдается и от карагана к вышележащим конкским слоям. Литологически эта толща ничем не отличается от верхней части караганских отложений. В разрезах Койасана, у Владиславовки, в Чокуле, нижняя граница этой пачки определяется обычно по исчезновению *Spaniodontella*, а верхняя — по появлению фолад. Все эти обстоятельства затрудняют правильное определение объема и границ этих отложений.

Н. И. Андрусов отнес к конкскому горизонту и верхние переходные слои, охарактеризованные фолладами.

Б. П. Жижченко, на основе изучения фауны фолад, пришел к заключению, что содержащие эту фауну слои не могут быть отнесены к конкскому горизонту без детального исследования фауны. Указанный исследователь относит к караганскому горизонту также и фолладовые слои, хотя решить вопрос о возрасте последних пока для большинства районов не удалось.

В настоящей работе, придерживаясь схемы Н. И. Андрусова, фолладовые слои относятся к вышележащим конкским, поскольку специального изучения фауны фолад не производилось.

На Таманском полуострове караганские отложения представлены толщей синевато-серых и серых глин с частыми тонкими прослоями мергелей с фауной спаниодонтелл. В верхней части разреза наблюдаются прослои битуминозных глин. Мощность около 110 м (И. М. Губкин и М. Варенцов, 1934).

В Анапско-Гастогаевском районе, по данным геолога Г. И. Малбиева, рассматриваемые отложения в южных частях района выражены плотными раковинными, местами брекчиевидными известняками, с прослоями рыхлого песчаника и пропластками голубовато-серых мергелей. Отдельные прослои известняка целиком состоят из ядер крупных *Spaniodontella*.

В северных участках этого района караганский разрез складывается толщей мергелей, местами доломитизированных, с фауной мелких *Spaniodontella*, с прослоями глин слоистых и карбонатных.

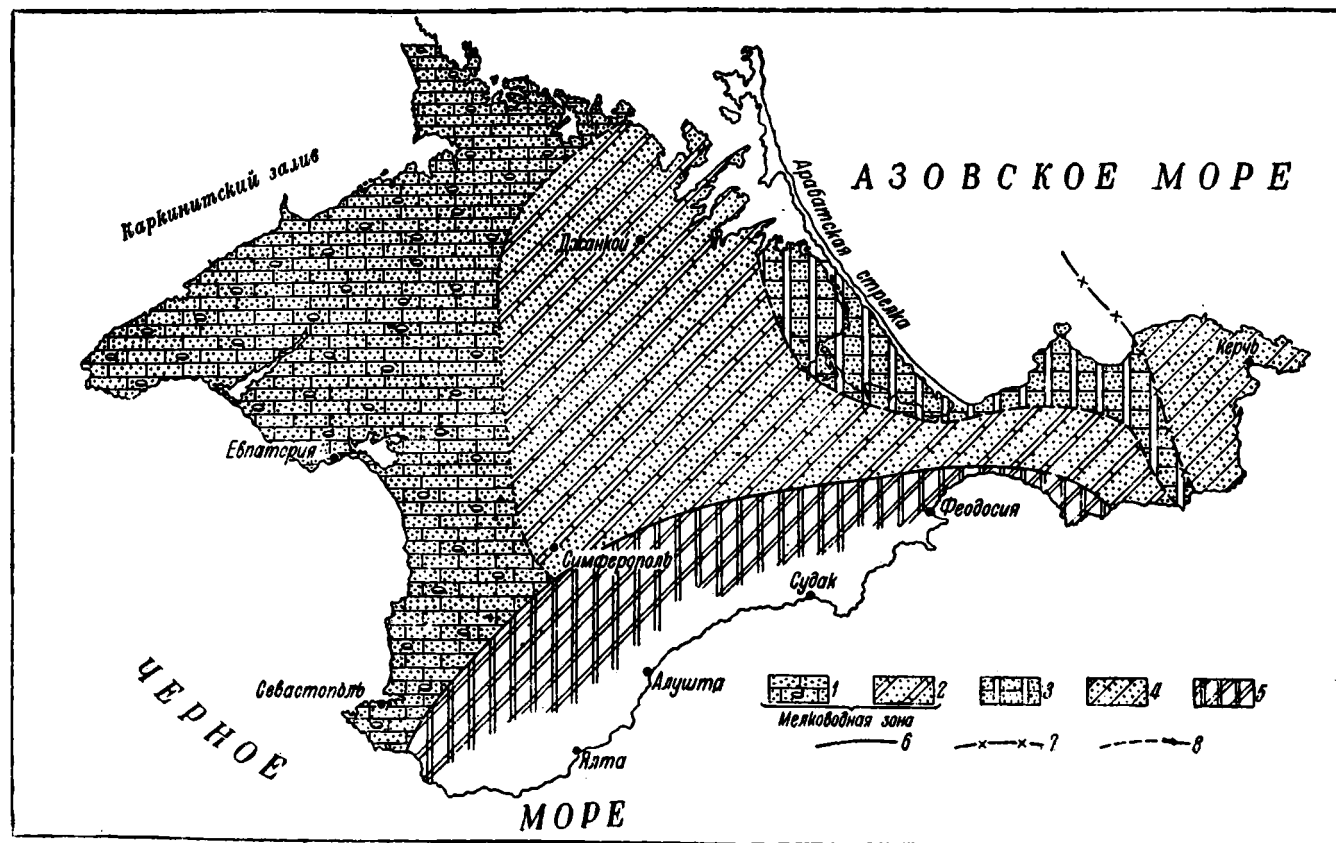
Восточнее, в Кесслерово-Варениковском районе, также выделяются два комплекса пород. Первый представлен песчанистыми раковинными известняками, переходящими иногда в песчаники. Наблюдаются крупные раковины *Spaniodontella*, *Mohrensternia*. Характерно развитие в этих породах оолитовых образований и мшанковых известняков.

Второй тип отложений выражен слоистыми глинами, чередующимися с прослоями мергелей до 20 см мощности. Породы охарактеризованы тонкостенными *Spaniodontella* мелких размеров. В области Кудакинского района среди глин наблюдаются также линзы кварцевого песка.

Подобный характер разреза, с содержанием песчаных прослоев, отмечается также и для более восточного, Крымского, района.

Фациальные особенности. Аналогично фациальному подразделению чокракских отложений, и для пород караганского горизонта можно наметить два основных типа отложений: мелководные, выраженные преимущественно песками, песчаниками, конгломератами и известняками, и относительно глубоководные, представленные, в основном, глинистыми отложениями (фиг. 3). Среди глин встречаются многочисленные прослои мергелей, часто кремнистых и очень плотных.

Фауна первого мелководного комплекса отложений характе-



Фиг. 3. Схема распределения осадков караганского бассейна на территории Крыма:

1 — известняки с прослоями песчаника с галькой, редко с незнач. просл. глин; 2 — пески, песчаники и глины с прослоями известняков, иногда конгломератовидные; 3 — пески, известняк, мергели и глина (переходная зона); 4 — глины с тонкими прослоями известняков (глубоководная зона); 5 — предполагаемая суша; 6 — предполагаемая береговая линия; 7 — граница глубоководной и переходной зон; 8 — граница переходной и мелководной зон.

ризуется крупными и относительно толстостенными раковинами *Spaniodontella*. Встречаются также представители наземной и пресноводной фауны *Helix* sp., *Planorbis*, *Limnaea* sp. и др.

Второй тип осадков значительно беднее органическими остатками; здесь, чаще всего в мергельных прослоях, наблюдаются мелкие формы тонкостенных спаниодонтелл.

В области третьей гряды, а также на Тарханкутском полуострове наблюдается преимущественное распространение прибрежно-мелководных осадков, представленных конгломератами, песчаниками, ракушечниками и конгломератовидными известняками. Наряду со спаниодонтеллами, здесь встречаются *Helix* sp., *Planorbis*, *Buliminus charmani* Bailey и др. Мощность рассматриваемого комплекса пород в предгорной части Крыма колеблется в пределах 7—17 м.

К северу от третьей гряды караганские отложения, как уже упоминалось, погружены на значительную глубину, и их фациальный характер изучен значительно слабее. Однако и здесь преобладает мелководный тип отложений, представленный, главным образом, песчаными образованиями. Некоторые фациальные различия, свидетельствующие об известном углублении бассейна, наблюдаются в северных пунктах Степного Крыма, где, наряду с песчаниками, в разрезе появляется значительное количество известняков.

Крайним северным пунктом, где мощность караганских отложений бесспорно известна и выражается небольшой цифрой, является с. Айбары. В большей же части районов северной окраины Степного Крыма разрез 2-го средиземноморского яруса вскрыт в незначительных пределах, так что установить полную мощность этих отложений и, в частности, караганских слоев не представляется возможным. Значительно севернее, уже за пределами Крыма, мощность 2-го средиземноморского яруса в Троицком районе несколько увеличивается. В восточной части Степного Крыма, в районе Джанкоя, Сейтлера, наряду с известняками, известная роль в разрезе принадлежит глинам. Мощность караганских слоев в этой части района остается пока неизвестной.

В пределах Керченского полуострова, в западной его половине, разрез караганских отложений слагают, в основном, мелководные осадки сравнительно малой мощности. Относительно глубоководные, почти исключительно глинистые образования, достигающие мощности свыше 200 м, развиты лишь в юго-восточной части Керченского полуострова.

Аналогично тому, как это наблюдается для чокракских отложений, между литологически крайними комплексами пород намечается довольно широкая полоса отложений, являющаяся переходной от глубоководных к мелководным осадкам. Здесь нижняя часть разреза, сложенная известняками и строматолитовыми образованиями с прослоями песков и песчаников, перекрывается преимущественно глинами с тонкими прослоями мергелей.

Относительно глубоководная фация караганских отложений продолжается далее на восток, в область Таманского полуострова. Начиная с Анапско-Гастогаевского района и далее на восток уже намечаются два комплекса осадков: мелководные и относительно более глубоководные. Общий характер отложений к востоку от Таманского полуострова отличается большей песчанистостью. Песчаные образования здесь сравнительно широко развиты не только среди мелководных отложений караганского горизонта, но имеют также распространение и в области развития относительно глубоководных осадков (Кудакинский, Крымский район). В общем виде наблюдается такое же изменение литологического состава караганских пород, какое было отмечено и для чокрака.

Последовательное изменение характера осадков, наблюдаемое для Керченского полуострова с запада на восток, происходит также и на северных склонах западного окончания Кавказа, лишь в обратном порядке, с востока на запад. В обоих случаях, подобно тому, как это наблюдалось для чокрака, изменение характера караганского разреза в сторону увеличения его глинистости, направлено к области погружения горных систем Крыма и Кавказа.

Сравнение мощностей восточного и западного комплексов отложений на Керченском полуострове приводит к заключению, что в процессе седиментации в караганском бассейне происходило то же распределение осадков, что и в чокракском: накопление мощных осадков в глубоководной и маломощных в мелководной зоне. Возможно, что поступавший с суши в мелководную зону материал не оставался там полностью, а подвергался усиленной переработке и дальнейшему переносу волнениями, течениями в глубоководную зону бассейна. Вместе с этим, наблюдаемое значительное накопление осадков в глубоководной зоне не сопровождалось заметным обмелением моря. Подобное явление, очевидно, могло иметь место при отрицательных движениях дна бассейна, которые компенсировали наступавшее, вследствие накопления осадков, его поднятие. В то же время увеличение сноса могло быть обусловлено усилением денудационных процессов, в связи с подъемом суши.

Караганские отложения Степного Крыма, особенно в области третьей гряды и Тарханкутского полуострова, характеризуются грубообломочным материалом с преобладанием конгломератов и песчаников, частым выклиниванием и переходом одних слоев в другие, присутствием пресноводной, а местами и наземной фауны. В ряде пунктов отмечается трансгрессивное залегание этих отложений, часто с конгломератами в основании, с выпадением отдельных свит из стратиграфического разреза.

Приведенные факты свидетельствуют о том, что область Степного Крыма, в большей своей части, в караганскую эпоху являлась ареной мелководья. Наблюдаемые элементы трансгрессивного перекрытия в пределах этого района могли быть, очевидно,

обусловлены неоднократным выдвиганием отдельных участков бассейна над уровнем моря и последующим их размыванием в период образования караганских осадков. Колебательные движения на большей части пространства Степного Крыма, судя по мелководному характеру отложений и незначительной их мощности, имели преобладающим положительный знак. Исключением являлись лишь участки, расположенные на крайнем северо-западе (Армянск—Чуваш), районы, примыкающие к западному побережью Азовского моря (Джанкой, Сейтлер), а также, в известной мере, и юго-западная оконечность Крыма.

Во всех упомянутых пунктах характер разреза свидетельствует об относительном углублении караганского бассейна. Однако известный здесь на глубине комплекс караганских осадков едва ли может быть сопоставлен с относительно глубоководными отложениями восточной части Керченского полуострова, где накапливались значительной мощности почти одни глинистые отложения. Здесь же преобладающее значение имеют известняки. Другими словами, осадки караганского бассейна степной части Крыма, даже на участках, где они в настоящее время максимально погружены, несут явные следы мелководья и могут быть сравнимы разве с областью развития переходных слоев Керченского полуострова.

Таким образом те фациальные особенности, которые удается подметить на территории всего Крыма, свидетельствуют, с одной стороны, о различной интенсивности колебательных движений в области Степного Крыма и Керченского полуострова, с другой, о дифференцированности этих движений в пределах самого Степного Крыма, где отдельные участки его испытывали различное погружение в эпоху отложения караганских осадков.

Что касается биомических условий караганского бассейна, то, судя по обедненности фауны моллюсков, а также по совместному нахождению спаниодонтелл с пресноводными формами, можно предположить, что воды рассматриваемого моря были опреснены. Подтверждением ненормальной солености караганских вод служит также и почти полное исчезновение фауны фораминифер. Так, А. К. Богданович указывает, что в караганский век погибла большая часть чокракской фауны фораминифер. Присутствие в караганских осадках чрезвычайно обедненного состава мелко-рослых форм может быть объяснено, по данным названного исследователя, стойкостью некоторых чокракских видов, приспособившихся к новому водному режиму караганского моря (А. К. Богданович, 1947).

Причину резкого опреснения караганского бассейна Б. П. Жижченко видит не только в его усилившейся изоляции, но сравнению с чокракским, но и в изменении климатических условий, в силу которых увеличился приток пресных вод (Б. П. Жижченко, 1940).

Своеобразные отложения, впервые выделенные Н. А. Соколовым на р. Конке и содержащие смешанную фауну из средиземноморских и сарматских видов, считались им и Н. И. Андрусовым одновозрастными с осадками караганского горизонта.

Позднее (1917) Н. И. Андрусов доказал самостоятельность конкского горизонта и установил его стратиграфическое положение между караганским горизонтом и нижним сарматом. К конкскому горизонту указанный автор относил не только слои, охарактеризованные типичной конкской фауной, но и нижележащие отложения с фоладами.

В ряде мест центральной и восточной частей Керченского полуострова, выше слоев с фоладами, залегают породы, содержащие типичную конкскую фауну, состоящую из средиземноморских и сарматских форм. Кроме *Pholas*, из конкского горизонта, здесь известны: *Corbula gibba* O l., *Syndesmia alba* W o o d. var. *scythica* S o k., *Cardium* sp. ex gr. *viindobonense* P t., *C. ex gr. aculeatum* L., *Spaniodontella* aff. *sokoloui* S i n z., *Hydrobia* aff. *acuta* D r a p., *Spirialis* sp., *Spirorbis*, *Serpula*, *Pectinariopsis* и др.

Эта фауна, встречающаяся местами на Керченском полуострове, позволяет отделять фоладовый горизонт от конкского.

Л. Ш. Давиташвили на этом основании предложил расчленить всю описываемую толщу на собственно конкский горизонт и картвельские слои (слои с фоладами). Однако не везде возможно провести эту границу между названными горизонтами. Затруднения возникают как для западной части Керченского полуострова, где конкский горизонт охарактеризован преимущественно фоладами, так и местами для восточной части, где и конкские и фоладовые слои, в ряде мест, не содержат остатков донной фауны.

Б. П. Жижченко относит слои с фоладами или в тех случаях, когда нет фолад, то немую пачку, лежащую в основании конкского горизонта, к верхней части караганских слоев. Отмечая, что возраст фоладовых слоев не может быть установлен без детального изучения фолад, названный исследователь относит к конкскому горизонту лишь те породы, которые можно принять за аналоги слоев с *Venus konkensis* S o k. на р. Конке (1940).

Ввиду значительных трудностей, возникающих в рассматриваемой области при выделении в самостоятельные горизонты фоладовых и конкских слоев, указанные отложения, следуя Н. И. Андрусову, рассматриваются нами совместно.

В пределах степной части Крыма и на Тарханкутском полуострове в нескольких пунктах обнажаются конкско-фоладовые слои с типичной фауной этого горизонта. Они представлены известняками и песчаниками, местами с прослоями глин и песков.

По данным Б. П. Жижченко, линзы известняков в разрезах центральной части Крыма, охарактеризованные фауной *Cardium* cf. *andrussovi* S o k., *Corbula gibba* O l., *Ervilia* cf. *trigonula* S o k.

и др. могут быть с несомненностью отнесены к конкскому горизонту.

У дер. Барын на караганских слоях залегают белые известняки с желтыми разводами, плотные, с фауной *Pholas*. Мощностью около 5 м.

На Тарханкутском полуострове, в его южных районах удается наблюдать известняки с фолладами. Как уже указывалось, эти отложения трудно отделимы от нижележащих там караганских слоев и рассматриваются совместно с ними.

Восточнее, на Евпаторийском плато, конкский горизонт указывается в Айбарах, где он представлен серыми, известковистыми песчаниками, переходящими в песок с *Pholas* и *Spirorbis* незначительной мощности до 5 м.

В более южных районах вскрыты маломощные плотные винкуляриевые известняки с *Pholas*.

В северо-восточной части Крыма конкский горизонт выражен песками и известняками с фауной *Venus* sp., весьма напоминающих *Venus konkensis* Sokol., *Mohrensternia inflata* Andrus., *Ervilia* sp. и др. (В. В. Познышев, 1934).

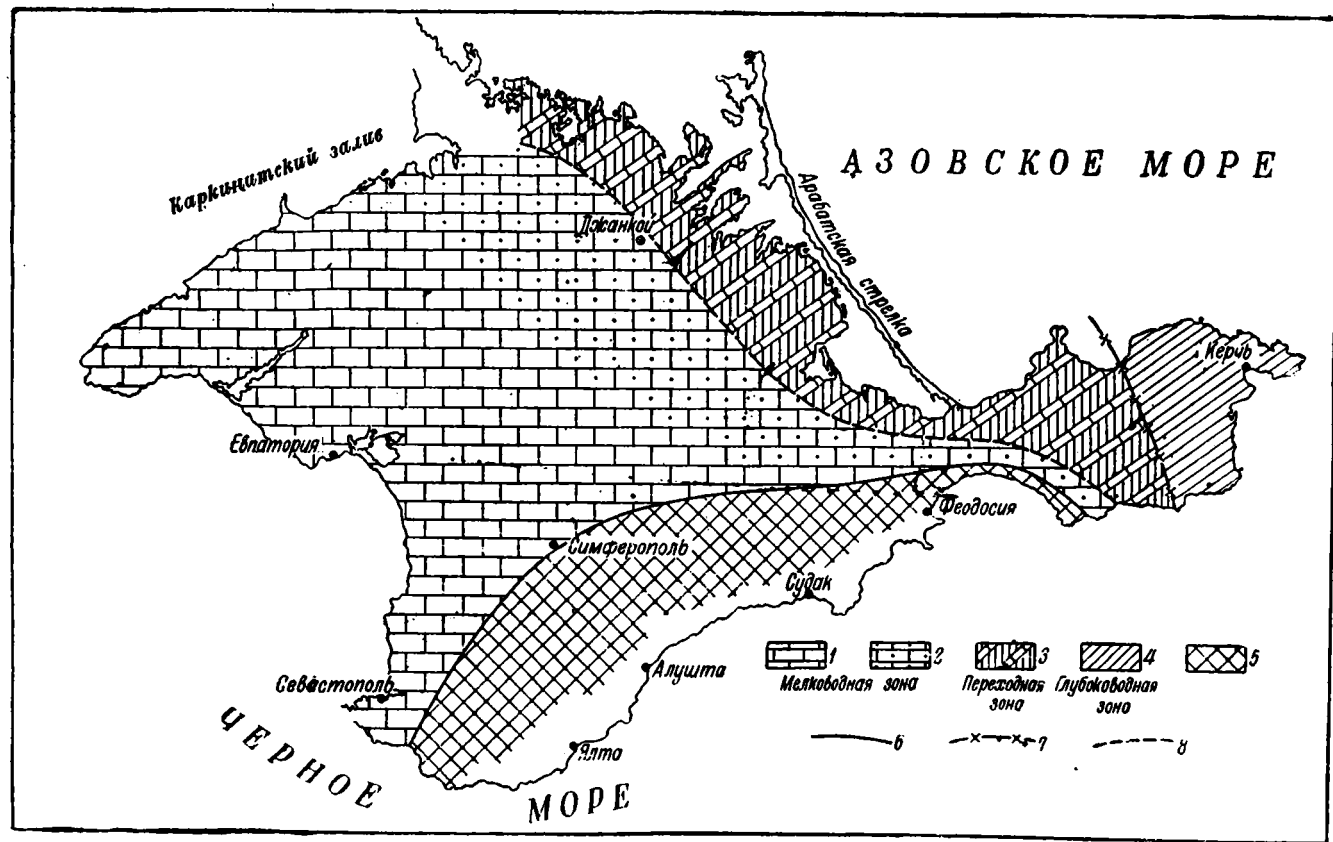
На Керченском полуострове конкские и фолладовые отложения выражены преимущественно глинами. Здесь фациальных изменений в собственно конкских слоях почти не наблюдается, за исключением западного участка, где в разрезе среди глин встречаются прослои раковинного детритуса.

Несколько больше изменяется состав фолладовых слоев. В центральной и восточной частях полуострова фолладовые отложения выражены глинами с прослоями мергелей. В последних наблюдаются скопления мелких спирорбисов. Встречаются также округлые мергелистые желваки, проточенные фолладами. На плоскостях наложения глины содержат тончайшие прослои песка. Выше залегает пачка глин с фауной *Corbula gibba* O l., *Syndesmia alba* Wood. var. *scythica* Sok., *Spirialis* и др.

В западных разрезах Керченского полуострова фолладовые слои начинаются чередованием песков и глин, совершенно лишенных фауны в нижней части разреза. Несколько выше, в прослоях такого же чередования встречены в изобилии *Pholas* (*Barnea*) *pseudoustjurtensis* Bog., *Ph. (Barnea) raricostata* Sinz. и др. Фауну фоллад содержат и глины и пески, хотя в последних она встречается в большем количестве. В вышележащих слоях, кроме фоллад, обнаружены: *Spirialis* sp., *Spamiodontella* aff. *sokolovi* Andrus., *Syndesmia* sp. и *Spirorbis*.

Мощность конкских и фолладовых отложений достигает 140—170 м, причем на долю слоев с конкской фауной падает не больше 5—10 м.

Фациальные особенности. Краткий обзор литологического состава рассматриваемых отложений обнаруживает, что в эпоху образования этих осадков в пределах почти всей степной части Крыма, включая и Тарханкутский полуостров, господство-



Фиг. 4. Схема распределения осадков конкско-фаладового бассейна на территории Крыма:

1 — известняки; 2 — известняки, известковистые песчаники и пески; 3 — глины с прослоями детритусовых известняков и песков; 4 — глины; 5 — предполагаемая суша; 6 — предполагаемая береговая линия; 7 — граница глубоководной и переходной зон; 8 — граница переходной и мелководной зон.

вали мелководные условия. В большинстве случаев здесь наблюдаются слои с фолладами. Породы с типичной фауной конкского горизонта известны лишь в нескольких пунктах. Мощность конкско-фоладовых отложений в Степном Крыму, как и других горизонтов миоцена, весьма незначительна, что, надо полагать, связано с условиями осадконакопления, существовавшими в зоне мелководья.

Мелководный характер конкского бассейна отмечается и к северу от Степного Крыма в пределах Южной Украины, где, как известно, эти отложения представлены в песчаной фации.

Характер осадков и их мощность претерпевают изменения при движении на восток (фиг. 4). На Керченском полуострове уже почти повсеместно развиты преимущественно глинистые отложения, за исключением Припарпачского района, где среди глины довольно часты прослои песков. Вместе с этим следует отметить известное обеднение состава фауны в разрезах западных районов по сравнению с восточными. Вероятно появление здесь песчаных отложений, равно как и обеднение фауной, сравнительно с восточными участками, характеризующимися стеногалинными формами, связано с приближением к мелководной зоне пониженной солёности.

Если в чокракских и караганских отложениях на Керченском полуострове намечалось отчетливое распределение фаций, то в эту эпоху зональность осадков значительно ослабевает. Почти на всем полуострове создаются примерно сходные условия осадконакопления, близкие к условиям относительно более глубоких зон бассейна, которые прослеживаются и далее на восток, в область Таманского полуострова. В последнем районе, по данным И. М. Губкина и М. И. Варенцова, конкский горизонт выражен также преимущественно глинами (1934).

Появление в конкских слоях стеногалинных форм *Corbula gibba* Ol. и в особенности *Spiralis* свидетельствует о повышении солёности моря и заставляет предполагать о возможной связи конкского бассейна с бассейном, имеющим нормальную океаническую солёность.

Мелководные условия образования конкско-фоладовых слоев в пределах степной части Крыма свидетельствуют о преобладании в геотектонических колебаниях на этом участке положительных движений.

Фациальные особенности конкско-фоладовых слоев на Керченском полуострове, их однообразие и сравнительно мелководный характер, а также уменьшение в расхождении мощностей восточных и западных районов, являются показателями отступления береговой линии, опускания, захватившего и прибрежную зону. Начавшееся здесь еще в чокракскую эпоху новое прогибание дна бассейна сохранилось и развивалось в конкско-фоладовое время, чем, вероятно, и объясняется возможность возобновления связи крымского бассейна с океаническим.

Первые попытки расчленения сарматского яруса относятся к 1865 г., когда Г. Абих разделил сармат Керченского полуострова на четыре части. Позднее другие исследователи (И. Ф. Синцов, А. П. Иванов) выработали новые схемы расчленения сармата, которые оказались, однако, малопригодными.

В 1883 г. Н. И. Андрусов предложил деление сармата на три части. Эта схема в дальнейшем прочно укоренилась в литературе и, по существу, применяется до сих пор без существенных изменений.

Сарматский ярус пользуется широким распространением на территории всего Крымского полуострова. Широко развитый на Тарханкутском и Керченском полуостровах, он слагает также северные склоны третьей предгорной гряды, распространяясь к северу на всю область Степного Крыма. Эти отложения прослеживаются и далее в северном направлении на обширной площади в пределах Южной Украины.

Н и ж н и й с а р м а т. Нижняя часть сарматского яруса полнее всего обнажена на Керченском полуострове и в значительно меньшей степени на всей остальной площади. За исключением южной окраины Степного Крыма, где имеются естественные выходы на поверхность, нижнесарматские слои на остальной площади залегают на глубине.

В пределах всей исследуемой полосы третичных отложений Крыма нижний сармат везде выражен преимущественно глинистыми осадками. По южной окраине степной части Крыма в их разрезе появляются ракушечники, состоящие из раковин *Ervilia*, а также тонкие прослои серого слюдистого песка. Сами глины приобретают значительную песчанистость.

В юго-западной части Крыма нижний сармат выражен, в основном, чередующимися слоями тонкозернистых кварцевых песков, песчаников с подчиненными прослоями известняков и глин. В верхней части разреза преобладают глины зеленоватых оттенков малой мощности, подстилающие известняки среднего сармата. Мощность нижнесарматских отложений в районе Севастополя весьма непостоянна.

В разрезах центральной части Крыма вскрываются желтые и зеленоватые слоистые глины с фауной *Ervilia* с пропластками, мощностью до 5 см, мелкозернистого пепельно-серого песка.

Общая мощность нижнего сармата здесь незначительна. Несколько восточнее нижнесарматские отложения местами размыты, и известняки среднего сармата ложатся непосредственно на эоценовые слои.

Следуя далее на восток по южной окраине степной части, снова встречаются глины с прослоями детритусового ракушника, мощностью до 2 м. Общая мощность отложений продолжает оставаться небольшой (в окрестностях дер. Барын 8—10 м).

К северу от естественных выходов нижнесарматские отложения вскрываются на глубине. Здесь они выражены преимущественно глинами зеленоватых и коричневатых оттенков, часто песчанистых, с прослоями известняков, а местами песков и песчаников. Так, в западных и северо-западных районах нижнесарматский разрез представлен в одних местах темными глинами с прослоями песка и песчаника, в других — песчанистыми глинами с *Ervilia*, или черными сланцеватыми глинами с прослоями крепких песчаников и известняков.

В более восточных районах Степного Крыма, в области Приазовской впадины наблюдается возрастание мощности нижнего сармата до 75—80 м. Разрез его выражен здесь преимущественно глинами с прослоями известняков.

На Тарханкутском полуострове нижнесарматские глины на поверхности не обнажаются. Возможно, что они здесь отсутствуют вообще, вследствие размыва позднейшей трансгрессией. Предположить здесь наличие суши, как это высказывается некоторыми исследователями, едва ли возможно, так как в литературе существуют указания на присутствие нижнесарматских глин в отвалах коледцев на Тарханкутском полуострове (К. Фохт, 1889). Не исключена также возможность, что обнажающиеся на побережье в основании оползня глины могут оказаться нижнесарматскими. Судить о мощности этих осадков на Тарханкутском полуострове, из-за отсутствия данных, не представляется возможным.

Отложения нижнего сармата на Керченском полуострове выражены однообразной толщей темноцветных глинистых пород, заметно слоистых, с тонкими пропластками и прожилками песка. В глинах встречаются многочисленные стяжения и тонкие прослои мергелей. Отдельные мергельные прослои, переполненные раковинами моллюсков, переходят в ракушечники. По всему разрезу глин также встречается фауна моллюсков.

Несмотря на общее однообразие литологического состава, толща нижнесарматских глин Керченского полуострова отчетливо подразделяется в фаунистическом отношении на два горизонта. Руководящей формой для верхнего горизонта является *Maclra eichwaldi* L a s k.

Этот горизонт на юго-востоке полуострова отделяется от нижнего 40-метровой толщей глин, слабо охарактеризованных фаунистически, и содержит гораздо более обильную фауну, чем нижний. Последний, выраженный здесь также глинистыми породами, содержит обедненную фауну, характерным представителем которой является *Syndesmia reflexa* Eichw. Из 400-метровой мощности нижнего сармата юго-восточной части Керченского полуострова на долю нижнего горизонта приходится около 30 м.

Фаунистическое подразделение на два горизонта сохраняется в общем и для разреза нижнесарматских глин западных районов Керченского полуострова. Только нижний горизонт теряет несколько свою самостоятельность, и главная роль переходит от

Syndesmia reflexa к *Cardium*. Верхняя же часть глинистой толщи, значительно большая по мощности, характеризуется богатой и довольно разнообразной фауной моллюсков.

В разрезах западной части полуострова наблюдается увеличение песчанистости пород.

В южной Припарпачской полосе, к западу от меридиана Кармыш-Келечи, в глинах часты песчанистые прослои мощностью в 10—20 см. Появляются пласты ракушечника, местами сцементированного в плотные раковинные или детритусовые известняки.

К северу от Парпачского гребня мощность ракушечниковых прослоев достигает до 1,5 м. В Койасане в этих пластах, по данным В. П. Колесникова, найдены кости млекопитающих (1940).

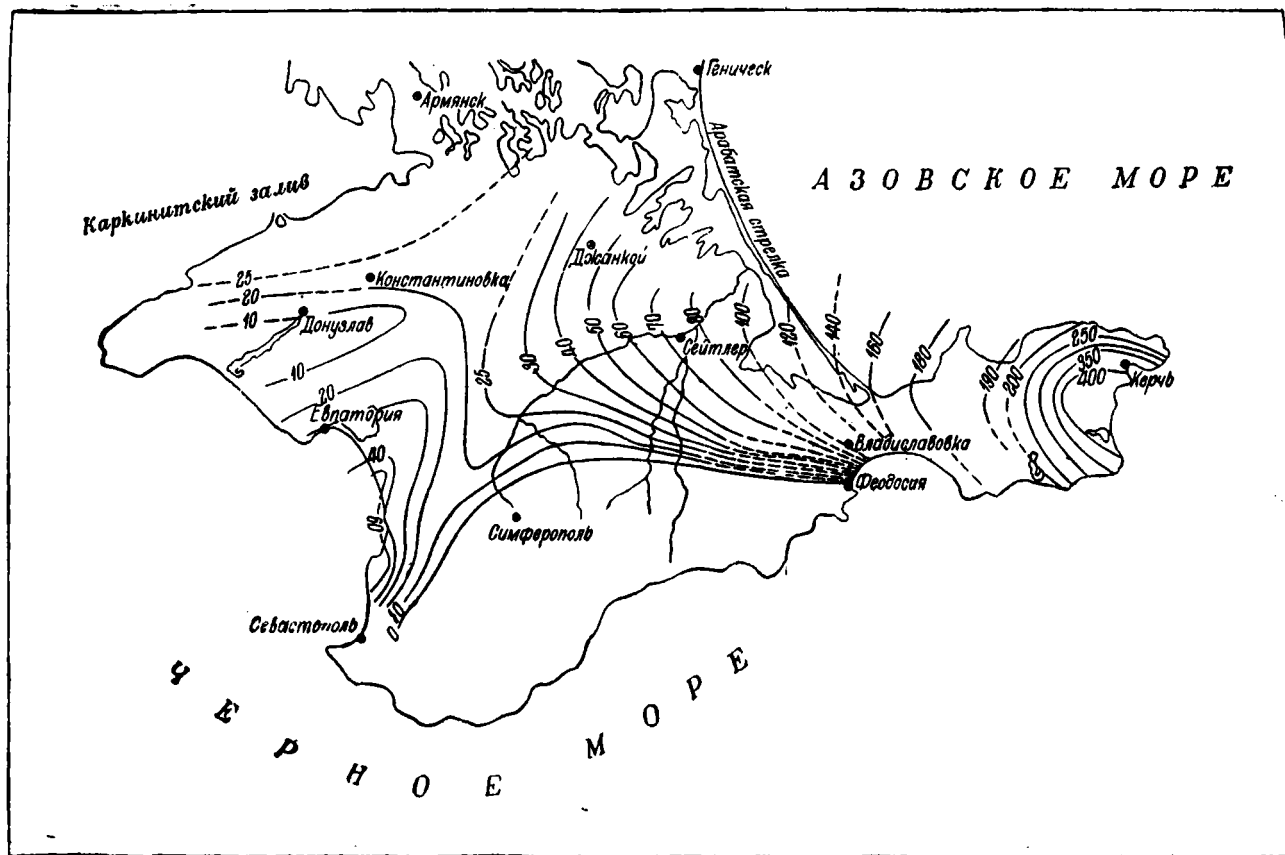
В мощности нижнесарматских отложений наблюдаются изменения, которые в общем имеют закономерный характер. Если в западных районах, у Койасана, мощность нижнесарматских отложений определяется до 200 м, то в восточных участках она достигает 400—420 м, на Чонгелеке — 420 м, к северу от Джарджавской и Баксинской антиклиналей она колеблется в пределах 350—400 м. Схема распределения мощностей нижнего сармата в пределах Крыма показана на фиг. 5.

Средний сармат. Отложения среднего сармата широко развиты в Крыму и вскрываются в естественных обнажениях на Тарханкутском полуострове, на северных склонах третьей предгорной гряды и особенно полно на Керченском полуострове. В собственно степной части Крыма они обнаруживаются лишь на глубине. Отделить здесь, однако, средний сармат от верхнего в большинстве случаев не представляется возможным, вследствие отсутствия достаточного материала. Больше того, в ряде случаев и вышележащие слои верхнего сармата по разрезам не отделимы от меотиса, и описание ведется общее для всего меотиса, верхнего и среднего сармата. Вследствие этого установить изменение мощностей по всей территории Крыма для осадков среднего и верхнего сармата, как это сделано для нижнесарматских отложений, не представляется возможным.

В районе Севастополя среднесарматские отложения представлены преимущественно раковинными и оолитовыми известняками с прослоями глин и мергелей, с многочисленной фауной, среди которой встречаются и ядра наземных раковин *Helix duboisi* Bailey, *Helix* sp. Здесь, в одном из пунктов при рытье колодца, была встречена костеносная брекчия. По предположению А. А. Борисяка, она принадлежит к верхним горизонтам среднего сармата (1914). Найдены также остатки речных черепах (*Trionix*). Мощность слоев достигает 40—50 м.

В пределах третьей гряды средний сармат слогается преимущественно нубекуляриевыми известняками с прослоями песка и глин, а местами также и конгломератов.

Отложения среднего сармата на Тарханкутском полуострове представлены известняками, мергелями и глинами. Здесь, согласно



Фиг. 5. Схема распределения мощностей нижнесарматских отложений на территории Крыма.

нашим данным, они могут быть расчленены на три горизонта.

Нижний горизонт выражен зелеными и темными, почти черными глинами, с прослоями известняков, мергелей и песчано-глинистых ракушечников с фауной *Tapes gregarius* Eichw., *Cardium bojarunusi* Koles., *C. fittoni* d'Orb. и др. Мощность 8—9 м.

Средний горизонт (35 м) состоит из перемежающихся пластов белых, оолитовых и песчанистых известняков, мергелей и известковых песчаников. В известняках часто встречается фауна *Mastra vitaliana* d'Orb., *Trochus podolicus* Dub., *Cardium fittoni* d'Orb.

Верхний горизонт известняков состоит из белых, светлосерых и желтоватых мелкоолитовых известняков с очень редкими, плохой сохранности обломками и отпечатками кардид. Мощность 7 м.

В контакте между средне- и верхнесарматскими отложениями залегает обычно характерный прослой конгломератовидного известняка, переполненного раковинами *Hydrobia*, являющегося маркирующим горизонтом при полевом картировании.

Известняки отличаются большой изменчивостью литологического состава как в горизонтальном, так и вертикальном направлении, залеганием на размытой поверхности подстилающих пластов, частыми следами волноприбойной ряби и косой слоистостью. В пластах косослоистого известняка нередко встречаются окремненные кости млекопитающих.

Несколько восточнее среднесарматские отложения представлены нубекуляриевыми известняками, мощностью 55 м (Айбары).

В пределах Приазовской впадины среднесарматские отложения, насколько можно судить по разрезам, выражены перемежаемостью известняков и глин, местами с прослоями мергелей. Установить здесь точную мощность среднего сармата не представляется возможным, вследствие трудности его отделения от верхнего сармата. Во всяком случае, она значительно превышает мощности среднесарматских отложений западных разрезов.

Среднесарматские отложения на Керченском полуострове как в восточной, так и в западной его части, начинаются толщей темноцветных глин, совершенно не отличимых от глин нижнесарматских. В западных районах, в глинах среднего сармата, чаще встречается обычная среднесарматская фауна *Cardium subfittoni* Andrus., *Mastra vitaliana* d'Orb., *Tapes gregarius* Pt. и др., благодаря которой возможно стратиграфическое разделение всей глинистой толщи.

Нижняя часть разреза восточной части полуострова отличается от западной появлением среди глин прослоев мергелей и фауны *Cryptomastrea pes-anseris* Andrus., *Mastra urupica* Don., *Cardium barboti* R. Ноерн и др.

Верхняя часть среднесарматских отложений имеет уже совершенно иной облик и резко выделяется по своему литологическому составу. Эта часть разреза выражена мергельно-глинистыми отложениями в восточной части полуострова и мергельно-известняковыми, развитыми на остальной площади.

Мергельно-глинистые образования небольшой мощности представлены перемежаемостью глин и многочисленных прослоев мергелей. Среди глин встречаются легкие, богатые диатомеями разности, обычно бедные фауной, и глины грубые, сильно известковистые, нередко переполненные *Modiola sarmatica* G a t., *Cryptomactra pes-anseris* A n d r u s., *Tapes vitalianus* d' O r b., *Cardium inflatum* S i n z., *C. barboti* R. H o e r n и др.

Описанный тип отложений развит преимущественно в крайне восточной и юго-восточной частях полуострова.

В мергельно-известняковом горизонте различаются три типа пород. Один из них, развитый в северной и северо-западной части района, представлен детритусовыми или раковинными известняками и белыми, плотными мергелями. Кое-где в известняках встречается галька мергелей и известняков. Местами ее скопления образуют прослойки конгломерата, достигающие мощности до 2—3 м.

Второй тип отложений, развитие которого наблюдается в центральной части Керченского полуострова, а также в антиклиналях Казантипа и Акташа, складывается, в основном, тонкозернистыми, светлосерыми песками, с редкими прослоями глин. Местами в породах наблюдается хорошо сохранившаяся фауна *Modiola naviculoides* K o l e s., *M. incrassata* d' O r b., *Mactra fabreana* d' O r b., *Cardium michailovi* T o u l a, *C. desporatum* K o l e s. и др. В отдельных пунктах преобладают известняки, мощность которых достигает 100 м.

Наконец, третья разновидность пород, наблюдаемая в западной части района по Парпачскому гребню, выражена нубекуляриевыми известняками, а также детритусовыми и реже — раковинными мергелями. Этому же горизонту среднесарматских отложений подчинены рифовые образования, сложенные кремнистыми известняками с *Vincularia* и листообразными колониями других мшанок.

Мощность среднесарматских отложений для восточных районов колеблется в пределах 105—160 м, из которых на верхний мергелистый горизонт приходится не свыше 30 м.

Мощность нижней глинистой части в западных районах не превышает 30—40 м. Мощность же верхней части среднего сармата весьма различна и колеблется от 7 до 100 м. Обычно же она не превышает 20 м.

Переход от среднего к верхнему сармату на Керченском полуострове везде, где удастся наблюдать, совершается постепенно, без всяких следов перерыва.

В е р х н и й с а р м а т. Верхнесарматские отложения на всей исследованной площади представлены преимущественно однообразной толщей известняков, чаще всего оолитовых, детритусовых или раковинных. Довольно часты прослой мергелей и тонкие пропластки зеленоватых глин.

В разрезах Юго-Западного Крыма к отложениям верхнего сармата относятся желтые, раковинные известняки, переполненные раковинами *Mactra* cf. *caspia* E i c h w.

По южной окраине Степного Крыма верхний сармат везде выражен известняками, часто оолитовыми, косослоистыми, мощность которых не превышает примерно 30 м.

На Тарханкутском полуострове отложения верхнего сармата выражены однообразной толщей белых и светлосерых известняков, ракушечников и известковых песчаников, перемежающихся с мергелями и тонкими пропластками глин. Довольно часты и линзы известняковых конгломератов.

Для известняков характерна быстрая фациальная изменчивость по простиранию, а также непостоянство в мощности. Довольно обычна для них косая слоистость, волноприбойные знаки, включения окремненных костей млекопитающих и присутствие наземной фауны *Helix*. Встречается также многочисленная фауна *Mastra caspia* Eichw. Мощность слоев в отложениях равна 20—30 м.

Несколько восточнее верхний сармат выражен известняками с прослоями глин, с фауной *Mastra caspia* Eichw.

В центральных районах Крыма описываемые отложения представлены известняками и мергелями с прослоями глин и, в верхней части разреза, конгломератов. Мощность 15—30 м.

В Приазовской впадине верхнесарматские отложения, вскрытые на глубине, выражены теми же породами. Вследствие однообразия литологического состава пород, их не представляется возможным отделить здесь от подстилающих среднесарматских отложений. Мощность их точно не установлена, но значительно превышает, во всяком случае, мощности одноименных отложений западных районов Крыма.

На Керченском полуострове верхнесарматские отложения почти повсеместно могут быть подразделены на две части. В восточных районах нижняя часть складывается хорошо слоистыми глинами с многочисленными прослоями плитчатых, изредка кремнистых мергелей. В глинах иногда содержится значительное количество диатомовых водорослей и тонкие прослои белого трепела. Сравнительно редко отмечаются тонкие прослои песка и песчаника. Породы богаты прослоями шестоватого гипса.

Из ископаемых здесь встречаются: *Mastra caspia* Eichw., *M. bulgarica* Toula, *Hydrobia* sp. и кости тюленя (*Phoca*).

В верхней половине глинистой толщи почти повсюду встречаются прослои галечников и конгломератов, состоящих из галек известняка, местами хорошо окатанных, с включением фауны *Mastra caspia* Eichw. и остроугольных обломков мергелей.

Верхняя часть разреза складывается известняками. Последние характеризуются скоплением мшанок и участвуют в построении известняковых рифов. В основании рифовых образований отмечаются прослои конгломератов.

Мощность верхнесарматских отложений в северо-восточной части полуострова не превышает 80—100 м. Несколько южнее она возрастает до 160, а на юго-востоке достигает почти 200 м. В северо-западных районах мощность и строение верхнесар-

матских отложений существенно меняется. Нижняя часть разреза представлена чередованием глин и мергелей со значительным содержанием песчаных прослоев. Верхняя часть разреза выражена массивными детритусовыми и оолитовыми известняками, частью косослоистыми, с многочисленной фауной мактр, с прослоями и линзами мелкогалечных конгломератов, состоящих из галек тех же пород. Выше залегают песчаные глины с наземной фауной *Helix* sp. и *Pupa*. Общая мощность этих отложений колеблется в пределах 50—70 м.

Проследивая сарматские отложения далее на восток, в пределы Таманского полуострова, можно видеть, что и здесь они носят такой же глубоководный характер, как и в восточной части Керченского полуострова.

Мощности отложений отдельных горизонтов, за исключением нижнего сармата, все еще достигают значительной величины, около 200—250 м.

Заслуживает внимания, что восточнее Тамани, на северных склонах западного окончания Большого Кавказа наблюдается уменьшение мощностей осадков и переход от сравнительно глубоководных фаций к мелководным, подобно тому, как это наблюдается на Керченском полуострове, в направлении с востока на запад. Так, в Анапском районе, в разрезе нижнего сармата появляются известняки-ракушечники, переходящие местами в песчанистые известняки. Глины присутствуют здесь лишь в виде тонких прослоев. По данным Г. И. Малбиева (1945), мелководная фация нижнего сармата представлена здесь оолитовыми известняками с прослоями мраморовидных разностей, с тонкими прослоями плотной мергелистой глины.

Среднесарматские отложения на Таманском полуострове выражены почти исключительно глубоководными отложениями, представленными глинами с прослоями мергелей, мощностью до 200 м. Более мелководный облик отложений, выраженных глинисто-мергельной толщей, наблюдается лишь в виде небольших участков в более восточных районах (г. Зеленского, Темрюкский район) (И. М. Губкин и М. Варенцов, 1934). В Анапском районе появляются мелководные отложения. Наряду с глинами, здесь отмечается большое количество песка, встречаются рыбные остатки и отпечатки листьев. Мощность отложений несколько снижается. Еще далее на восток, в том же районе, глины совершенно исчезают и появляются известняки с мелководной фауной. Мощность их уже небольшая.

Приблизительно также ведут себя и верхнесарматские отложения, представленные на Таманском полуострове глинами, содержащими в нижней части прослой мергелей («червячковая» свита), общей мощностью около 250 м.

В Анапском районе верхнесарматские отложения размыты и появляются лишь на небольшой площади у г. Султанской. Здесь они представлены песчанисто-детритусовыми оолитовыми извест-

няками с *Madra caspia* Eichw., реже *M. bulgarica* Toulal и прослоями конгломератовидного известняка.

К северу от Степного Крыма, в пределах Южной Украины, сарматские образования, в общем случае, выражены теми же отложениями. Так, нижний сармат в разрезах Верхнего Рогачика, Пришиба, Мелитополя, Аتماная представлен пластичными глинами с раковинами *Ervilia* с прослоями мелкозернистого песка. Эти осадки в более северных районах (Никополь, Запорожье) сменяются прибрежно-мелководными песчаными фациями.

Среднесарматские отложения в Присивашском районе выражены так же, как и в степной части, преимущественно известняками. Однообразный характер верхнего сармата, представленного преимущественно мелководными известняками, широко развит на этой территории.

Фациальные особенности. Характер рассмотренных отложений сармата позволяет наметить основные типы фаций, имеющие распространение в крымской части сарматского бассейна (фиг. 6, 7, 8). Это прибрежно-мелководные и мелководные осадки, выраженные грубым материалом, конгломератами, песками, нубекуляриевыми известняками, представляющими, по Н. И. Андрусову, наиболее мелководный тип отложений, и отложения глубоководные, состоящие, в основном, их однородных глин, местами с прослоями мергелей.

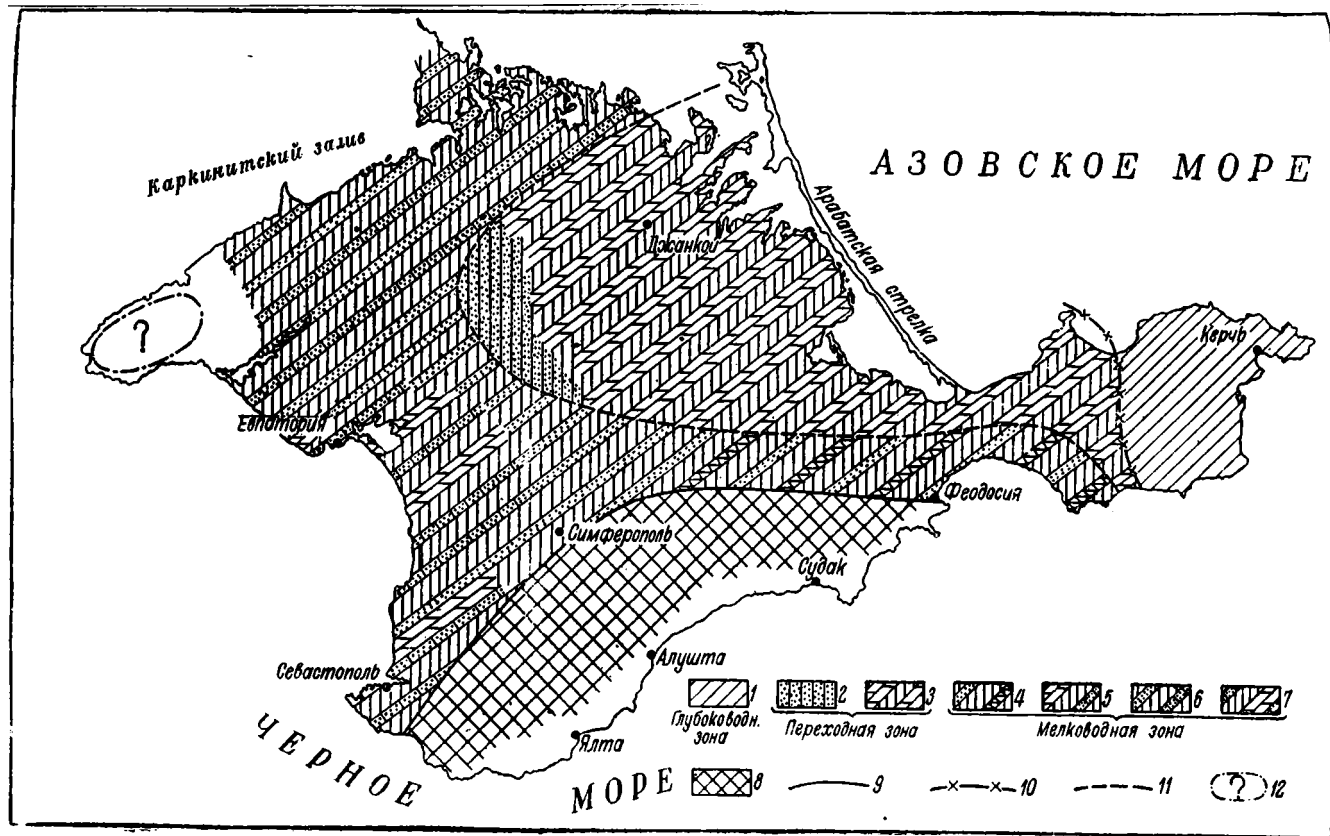
Характерная особенность в распространении осадков почти всех отложений третичного разреза, заключающаяся в смене мелководных фаций глубоководными, при движении с запада на восток, сохраняется и для сарматских отложений.

Нижнесарматские отложения, отличающиеся наибольшим постоянством литологического состава и преимущественно глинистым разрезом по всему Крыму, проявляют, отчасти, также следы большего мелководья на западе, по сравнению с восточными районами. Глинистые осадки, развитые в Степном Крыму, не носят однородного характера. Они большей частью песчанисты, в западных районах содержат прослои песков и песчаников, а в восточной части, в области Приазовской депрессии значительную роль в строении разреза играют известняки. Мощность отложений увеличивается также при движении на восток.

Более отчетливо различия в характере фаций западных и восточных участков выступают на Керченском полуострове, где отложения сармата доступны непосредственному наблюдению в обнажениях.

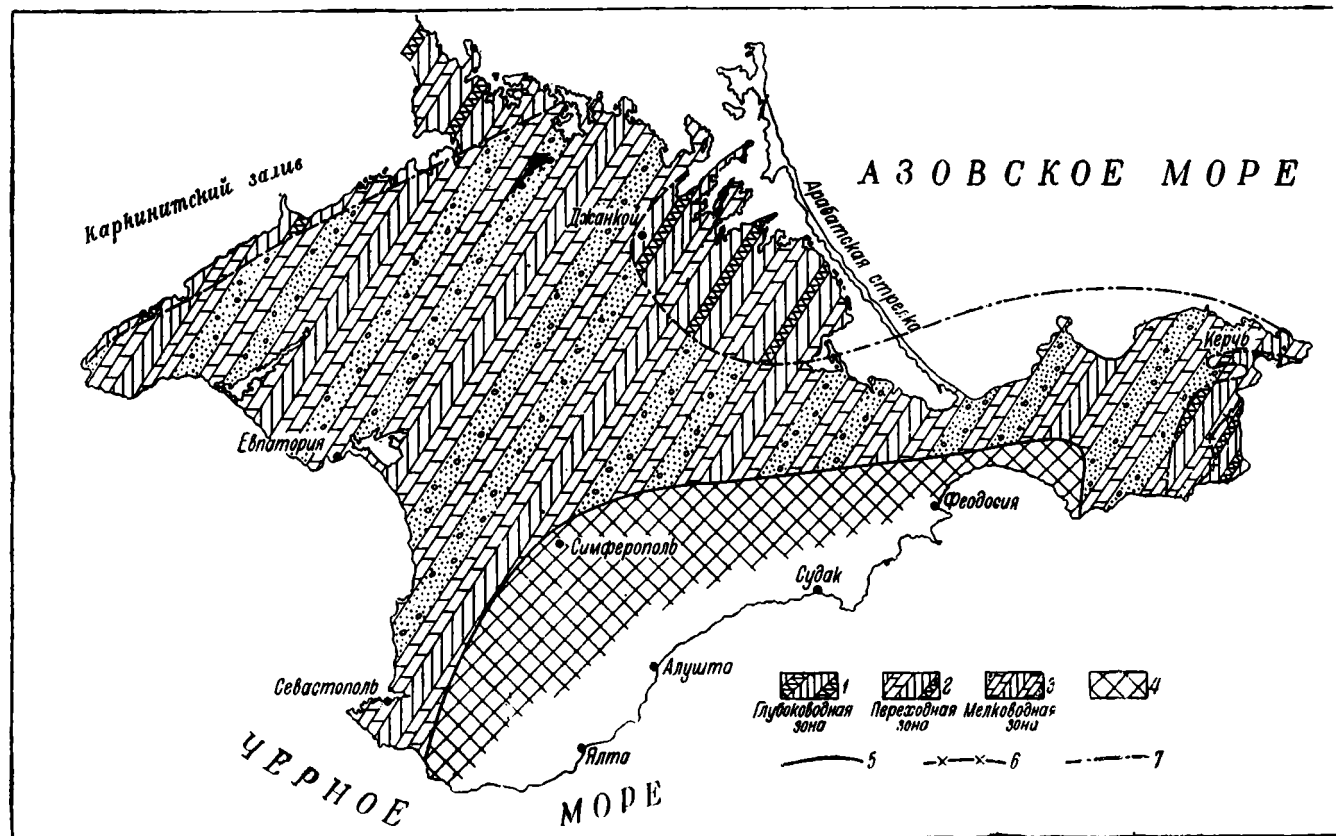
В западных разрезах нижнего сармата Керченского полуострова увеличивается песчаность, появляются ракушники, детритусовые известняки. В некоторых ракушниковых пластах обнаруживаются кости млекопитающих.

На восточных участках полуострова развиты преимущественно глубоководные отложения, представленные однородными глинистыми осадками с фауной *Syndesmia reflexa* Eichw. и *Mastra eichwaldi* Lask.



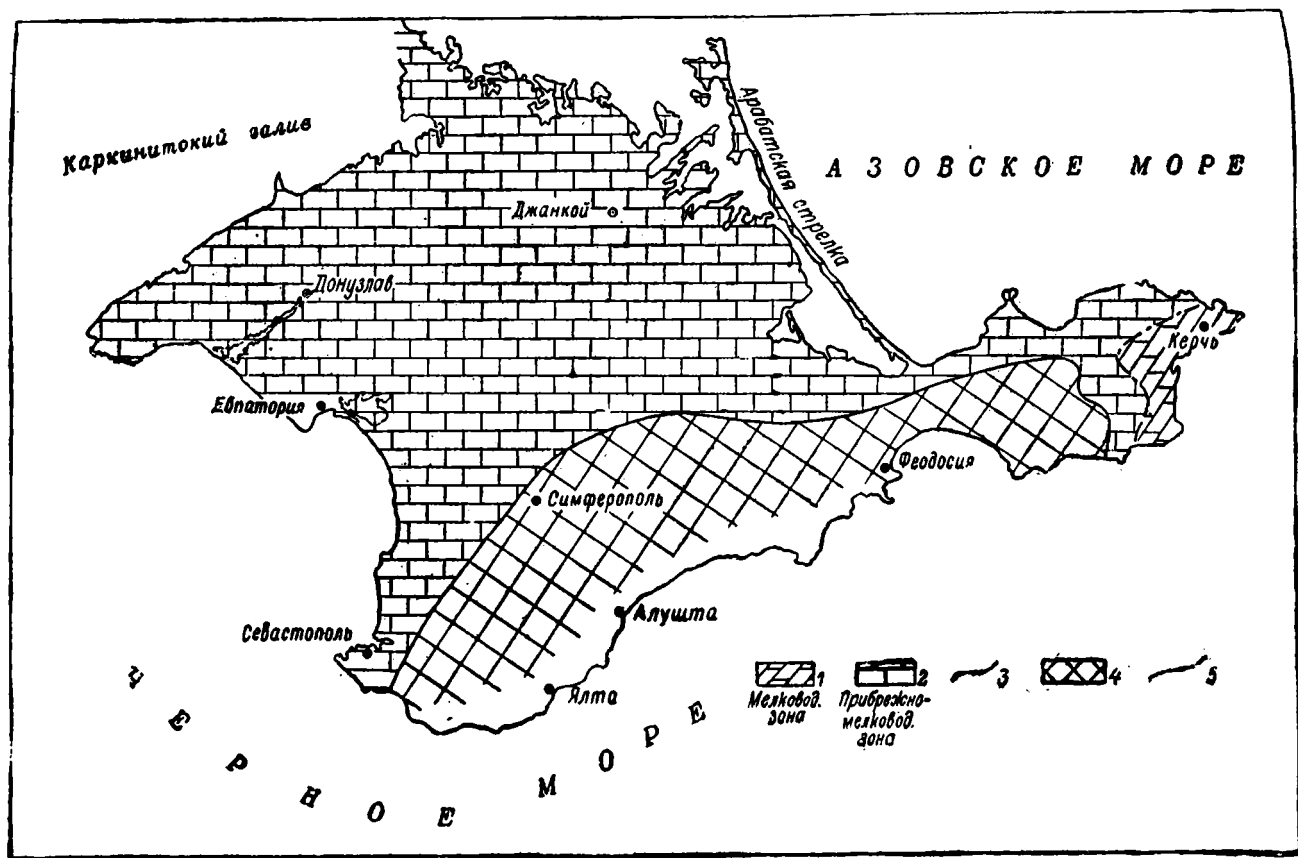
Фиг. 6. Схема распределения осадков нижнесарматского бассейна на территории Крыма:

1 — глины; 2 — глины песчаные; 3 — глины с прослоями известняков; 4 — глины с прослоями песка и ракушника; 5 — глины с прослоями песчаников и известняков; 6 — глины с прослоями песков и песчаников; 7 — чередование песков, песчаников с подчиненными прослоями известняков и глин; 8 — предполагаемая суша; 9 — предполагаемая береговая линия; 10 — граница глубоководной и переходной зон; 11 — граница мелководной и переходной зон; 12 — невыясненный участок.



Фиг. 7. Схема распределения осадков среднесарматского бассейна на территории Крыма:

1 — глины и мергели; 2 — известняки, мергели и глины; 3 — известняки нубекляриезные, оолитовые с прослоями глины, песка, песчанника, местами и конгломерата; 4 — предполагаемая береговая линия; 5 — граница глубоководной и переходной зон; 6 — граница глубоководной и мелководной зон; 7 — граница переходной и мелководной зон.



Фиг. 8. Схема распределения осадков верхнесарматского бассейна на территории Крыма:

1 — глины с прослоями мергелей, известняков; 2 — известняки с прослоями галечников, конгломератов, в нижней части разреза известняки с линзами конгломерата, глины с прослоями мергелей с наземной фауной; 3 — предполагаемая береговая линия; 4 — предполагаемая суша; 5 — граница мелководной и прибрежно-мелководной зон.

Одновременно с известными изменениями литологического состава пород в восточном направлении увеличивается и их мощность, что отчетливо видно на прилагаемой схеме распределения мощностей нижнесарматских отложений.

Близость южного берега нижнесарматского бассейна в Степном Крыму сказывается в прибрежно-мелководных осадках южной окраины степной части, выраженных песками, детритусовыми известняками и подчиненными прослоями глин с мелководной фауной *Ervilia*.

Прибрежно-мелководные песчаные отложения в области южной Украины намечают непосредственную близость суши с северной стороны.

В среднесарматское время, особенно со второй его половины, происходят значительные изменения в характере фаций, стоящие, несомненно, в связи с тектоническими процессами, имевшими место в эту эпоху.

Изученные взаимоотношения среднесарматских отложений с подстилающими слоями позволяют прийти к выводу о трансгрессивном залегании верхней части среднесарматских отложений на нижележащих горизонтах. Касаясь этого вопроса в дальнейшем изложении, следует лишь указать, что на большей части территории Степного Крыма нижняя часть среднего сармата, повидимому, отсутствует; во всяком случае, в большей части пунктов западной половины Крыма разрез среднего сармата начинается известняками.¹ Характер осадков, широкое развитие нубекулярных известняков, прослои конгломератов, волноприбойные знаки и косая слоистость, а также присутствие в отложениях наземных раковин свидетельствуют о мелководности среднесарматского бассейна. Некоторое углубление его наблюдается при движении на восток, где в пределах Приазовской впадины в разрезе среднесарматских отложений значительное участие принимают глины.

На Керченском полуострове первая половина среднесарматского века, по условиям осадконакопления, близка к эпохе нижнего сармата. В действительности осадки нижней части среднего и нижнего сармата неотличимы между собой.

Вторая половина среднего сармата, судя по литологическому составу пород и характеру фауны, в них заключенной, а также по присутствию рифовых образований, подчиненных этим отложениям, свидетельствует о наступившем уже господстве мелководного режима не только в Крыму, но и на большей части Керченского полуострова.

Если нижнесарматские глины и глинистая толща среднего сармата отлагались, согласно воззрениям Н. И. Андрусова

¹ Аналогичное явление, как известно, имеет место и в Анапском районе, на северо-западном погружении Кавказа, где слои с типичной среднесарматской фауной (верхняя часть среднего сармата) залегают резко трансгрессивно с конгломератовидными известняками в основании на нижней части разреза нижнего сармата.

и А. Д. Архангельского, в среде с умеренным притоком кислорода, то мелководные известняково-мергельные отложения верхней половины среднего сармата формировались в среде с нормальным газовым режимом.

Характер сарматской фауны, значительно отклоняющийся от исходной средиземноморской, появление самостоятельных особенно сарматских видов свидетельствует об утрате сарматским бассейном связи с океаном. Подобные условия, начавшиеся в нижнем сармате, продолжались и в среднем сармате, что подтверждается также данными по микрофауне. Согласно А. К. Богдановичу, «систематический состав фауны фораминифер, характериземой широким развитием всего двух семейств (*Miliolidae* и *Nonionidae*) и немногих родов, представлены, однако, большим числом видов и варьететов, завершает исключительное своеобразие среднесарматской микрофауны. Специфический облик последней может быть, вне сомнения, назван «сарматским». Такой характер микрофауны мог возникнуть, повидимому, лишь при условии полной изоляции сарматского бассейна от океанических вод» (А. К. Богданович, 1947, стр. 14).

Верхнесарматские отложения являются образованиями не только мелководного бассейна, но и весьма сильно опресненного, населенного чрезвычайно бедной и однообразной фауной, ставшего к концу сарматского века «настолько мелководным, что по всей его площади волнение проникало до дна, разбивало на куски недавно отложившиеся мергели и превращало их обломки в брекчии и галечники» (А. Архангельский и др., 1930, стр. 22).

Огчетливая зональность в распределении осадков, наметившаяся с чокрака и продолжавшаяся в караганское время, несколько ослабевает в конкско-фоладовых слоях. Ослабление зональности еще более усиливается в нижнем сармате и продолжается в нижней части среднего сармата.

Со второй половины среднего сармата резко меняются условия осадконакопления, знаменуя начало нового этапа в геотектоническом режиме области.

Меотический ярус

Выделенный в качестве самостоятельного горизонта впервые Г. Абигом меотический ярус был разделен Н. И. Андрусовым на три горизонта: нижний с *Modiola volhynica* Eichw., средний с *Dreissensia subbasteroti* Tourg. и верхний с *Dreissensia novorossica* Sinz. Так как последние два горизонта трудно различимы даже на Керченском полуострове, где они наиболее полно развиты, А. Д. Архангельский объединил их, различая для меотиса лишь два горизонта: нижний с *Modiola volhynica* Eichw. var. *minor* Andrus. и верхний с *Congerina* (1930).

В. П. Колесников предложил применение новой схемы, выработанной для меотиса южной Украины П. Осауленко. Согласно

последнему, меотические слои также делятся на три горизонта: нижний — пресноводно-наземная фация, средний — слои с церитами и люцинами и верхний — слои с *Congeria* (1936). Средний горизонт новой схемы соответствует на Керченском полуострове нижнему горизонту с *Modiola volhynica* Eichw., а верхний — конгериевым слоям, т. е. среднему и верхнему горизонтам Н. И. Андрусова.

Поскольку новая схема не вносит существенных изменений в двучленное деление, предложенное А. Д. Архангельским для Керченского полуострова, названия горизонтов при дальнейшем изложении сохраняются по Андрусову—Архангельскому.

Меотические отложения развиты на Тарханкуте, в Степном Крыму и на Керченском полуострове. Переход от верхнесарматских отложений к породам меотиса носит различный характер. В большинстве случаев, особенно в восточной части Керченского полуострова, он постепенный; местами же в Степном Крыму, а также в западных районах Керченского полуострова, на контакте между ними, развиты слои с наземной фауной *Helix*, или отмечается присутствие гальки и даже конгломератовых прослоев.

Меотические слои на Тарханкутском полуострове маломощны, но сравнительно широко распространены. Верхние слои сармата обычно постепенно беднеют мактровой фауной, соответственно обогащаясь наземными *Helix*. Следуя вверх по разрезу, можно заметить, что фауна *Mastra* исчезает совсем, заменяясь геликсами, известняки приобретают глинистость, в них появляется слабоокатанная мергелисто-известняковая галька.

В известняках наблюдаются типичные корки усыхания, располагающиеся изогнутыми листоватыми обломками в виде тонких пропластков.

На глинистые известняки и мергели с фауной *Helix* ложатся обычно церитовые известняки с фауной *Cerithium disjunctoides* Sinz. и реже *Planorbis* sp.

Для верхней части разреза здесь характерны желтые, часто ноздреватые оолитовые известняки с *Congeria novorossica* Sinz. и *C. panticapaea* Andrus.

В ряде случаев, на контакте между верхнесарматскими и меотическими слоями залегает конгломератовидный мергель.

Иллюстрацией характера меотиса на Тарханкутском полуострове может служить разрез в юго-западной части района.

Здесь на верхнесарматских известняках залегают:

1. Белые и желтые мергели с красными разводами, иногда конгломератовидные. Мощность 1,5 м.

2. Желтый мергель с фауной *Helix* и *Congeria panticapaea* Andrus. Мощность 0,3 м.

3. Красновато-коричневая глина. Мощность . . . 0,2 м

4. Плотный, местами ноздреватый известняк с *Congeria panticapaea* Andrus. Мощность 3,5 м

Выше обнажаются косослоистые известняки понта.

На Евпаторийском плато меотис представлен примерно теми же породами и нубекуляриевыми известняками. Мощность их здесь увеличивается до 20—23 м.

В айбарском разрезе рассматриваемые отложения выражены белыми и сероватыми известняками с прослоями зеленоватого мергеля, с фауной *Congerina* и *Cerithium*, мощностью 20 м.

В естественных обнажениях южной окраины степной части Крыма нижняя часть меотических слоев представлена раковинными детритусовыми и нубекуляриевыми известняками, местами с прослоями конгломератов, с фауной *Modiola volhynica* Eichw. var. *minor* Andrus.

Верхние горизонты меотиса выражены здесь маломощной толщей желтых и розоватых известняков, местами с прослоями строматолитов, с многочисленной фауной *Congerina* и редкими гастроподами. Часто на этих породах залегают известняки с наземной фауной *Helix*.

В более восточных районах Степного Крыма, в разрезе меотических отложений, мощностью 70—80 м, помимо известняков, участвуют и глины. Здесь, по данным В. В. Познышева (1934), меотические слои джанкойского разреза представлены обоими горизонтами. Здесь встречена богатая фауна: *Congerina panticapaea* Andrus., *Modiola volhynica* Sinz. var. *minor* Andrus., *Cardium mitridatis* Andrus., *Cerithium novorossicum* Sinz., *Mohrensternia subangulata* Andrus. и др. Наиболее интересным фактом является присутствие в нижнем меотисе этого разреза обломков мембранипоровых известняков с ясными колониями мшанок. Присутствие здесь рифовых известняков свидетельствует о далеком распространении к западу рифовых образований, столь характерных для Керченского полуострова.

Меотические отложения Керченского полуострова также подразделяются на два горизонта: нижний — модиоловый и верхний — конгериновый.

Характерной особенностью меотических отложений является определенное фацциальное изменение в пределах каждой синклинали при движении от периферии к ее центру. В то время, как по краям мулдьы, вблизи рифов, меотис образован раковинными слоистыми известняками с фауной *Modiola* и мелкими гастроподами, в удалении от рифовых образований в его составе существенную роль начинают играть глины и мергели. Маломощные прослои раковинных и детритусовых известняков имеют подчиненное значение.

Таков обычно разрез меотиса в восточных районах полуострова.

В одном из юго-восточных разрезов нижняя половина меотиса представлена, в основном, глинами, в верхней части разреза преобладают рыхлые ракушняковые известняки и песчаники.

В более северо-западных районах на верхнесарматских оолито-

вых известняках залегает толща рыхлых известняков с *Cerithium* aff. *novorossicum* Sinz., *Hydrobia* sp., а также наземной фауной *Helix*. Выше лежит детритусовый известняк с ядрами *Modiola volhynica* Sinz. var. *minor* Andrus. В самой верхней части гидробиевых известняков появляются рифовые мембранипоровые образования.

Такая же картина наблюдается и на южном крыле Кезенской синклинали, где над слоями с *Hydrobia* появляются огромные рифы, погруженные в пласты детритусового известняка с модиолами и другой разнообразной нижнемеотической фауной.

В центральной и западной частях полуострова меотические отложения состоят, главным образом, из детритусовых и раковинных известняков и мергелей, плитняковых мергелей и известковых глин.

В северо-западных пунктах полуострова меотические отложения представлены чередованием рыхлых известняков, мергелей, строматолитов и глин, имеющих значительное распространение в основании разреза. Несколько южнее, ближе к периферии мульды, получают значительное развитие строительные (керченские) известняки, мощность которых в несколько раз превышает мощность известняков в береговых разрезах. Глинистые же и мергельные прослои здесь совершенно исчезают.

В ряде мест (Карантин, Яныштакыльская мульда), на границе нижнего и верхнего отделов меотического яруса, наблюдаются многочисленные гальки, а в Карантине и целые окатанные глыбы модиоловых известняков и мергелей, образующих прослои галечников.

Все эти явления свидетельствуют о подъеме дна бассейна и прилегающих к нему участков суши и на размыв подстилающих пород.

По северо-западной окраине Керченского полуострова в основании верхнего отдела меотического яруса залегает конгломерат из крупных галек модиолового известняка и строматолитов.

Конгломераты встречаются и в более высоких слоях конгериевого горизонта.

Эти особенности, а также мощное развитие в некоторых разрезах строматолитов составляют основное отличие меотических образований западных районов от восточных.

Ф а к т а л ь н ы е о с о б е н н о с т и. Осадкам меотического бассейна, развитым в Крыму и на Керченском полуострове, свойственен мелководный облик. Наличие детритусовых, нубекулярных и мембранипоровых известняков, корок усыхания, конгломератовидных прослоев, а также наземной фауны, подтверждают этот вывод. Здесь усыхание предшествовавшего верхнесарматского бассейна привело к образованию ряда островов, лагун, впоследствии затопленных меотическим морем. В связи с этим характер контакта меотиса с подстилающими слоями в отдельных пунктах Крыма (Тарханкутский полуостров) свидетельствует о его трансгрессивном залегании.

Б. А. Алферов в одной из своих работ указывает на трансгрессивное залегание меотических слоев и на Керченском полуострове, в районе г. Алат, где, по свидетельству автора, породы меотиса залегают на чокракских отложениях (1932, 2).

Н. Н. Карлов, относя меотический ярус к нижнему плиоцену, отмечает в ряде мест северо-восточной части Керченского полуострова угловое несогласие между слоями верхнего сармата, подстилающими мембранипоровые известняки, и меотическими отложениями (Н. Н. Карлов, 1937). Вместе с тем в большинстве случаев на Керченском полуострове, а также в некоторых пунктах Крыма меотис залегает согласно на верхнесарматских известняках.

На Таманском полуострове, по данным И. М. Губкина и М. И. Варенцова, меотические отложения, выраженные преимущественно в глинистой фации, везде залегают согласно на подстилающих слоях (1934), и лишь на крайнем северо-западном окончании Кавказа они лежат трансгрессивно на различных горизонтах третичных отложений.

Характер фауны меотического бассейна, согласно Л. Ш. Давиташвили, не обнаруживает преемственности органической жизни сарматского моря.

Морская фауна меотиса приспособлена к условиям пониженной солености, состоя в то же время из форм, близких к океаническим. Отсюда автор приходит к выводу, что меотическая фауна, с одной стороны, указывает на возобновление связи с океаном, с другой — на значительно пониженную соленость вод меотического моря (Л. Ш. Давиташвили, 1933). Опреснение бассейна продолжается и в верхнем меотисе, что можно заключить по расцвету фауны конгерий.

Взаимоотношение меотических осадков с подстилающими породами позволяет предположить, что трансгрессировавшее море унаследовало здесь на большей части площади остатки сарматского бассейна.

Унаследовав сильно опресненное верхнесарматское море, меотический бассейн с начала своего существования обладал пониженной соленостью.

Рассмотренные выше фациальные изменения меотиса в мульдах, заключающиеся в изменении литологического состава пород от периферии к центру синклинали, свидетельствуют, повидимому, об оформлении складчатости Керченского полуострова к моменту начала образования меотических осадков. Мелководность же и сравнительно малая мощность осадков дают основание думать, что в пределах рассматриваемой Крымской области в меотическую эпоху, повидимому, отсутствовали значительные опускания. Лишь на отдельных участках, где наблюдается сравнительно большая мощность отложений (Приазовская депрессия), амплитуда погружения, возможно, имела более значительную величину.

Плиоцен

Понтический ярус

Понтические отложения пользуются широким распространением в пределах Крымской области. Они развиты на Тарханкутском полуострове, Евпаторийском плато, в центральной части Крыма к северу от Симферополя, в Юго-Западном Крыму и в других пунктах. В северной и восточной частях Степного Крыма понтические слои погружены на значительную глубину.

На Керченском полуострове понт обнажен преимущественно в синклиналях, но вследствие трансгрессивного залегания среднего плиоцена, выходы его на дневную поверхность немногочисленны.

В строении понтического разреза преобладают известняки, причем фации понта, распространенные в Степном Крыму, значительно отличаются от фаций, развитых на Керченском полуострове, где преобладают более разнообразные породы, в том числе и глины.

В пределах Тарханкутского полуострова понтические отложения слагаются известняками и ракушечниками. Тонкие прослои, чаще включения глин, хотя и встречаются, но в незначительном количестве.

В основании понта здесь залегают немые оолитовые известняки пестрой окраски, желтые, красные и даже черные, отличающиеся непостоянством физических свойств. Наряду с крепкими, перекристаллизованными известняками, обычно в верхних частях плашки встречаются и мягкие мергелистые разности с включением глин и мергелей.

Стратиграфически выше вскрываются либо ракушечники, часто косослоистые, со следами волноприбойных знаков, представленные то рыхлыми песчанистыми, то детритусовыми разностями, либо плотные, ноздреватые известняки, в которых сохранились лишь ядра и отпечатки фауны.

Верхние горизонты разреза выражены довольно плотными, красными известняками, с редкой фауной плохой сохранности. Мощность понтических слоев здесь незначительная. Приблизительно также представлены эти отложения и на Евпаторийском плато, где, по данным В. Колюбинской, могут быть выделены три фациальных типа: 1) фация грубых оолитовых известняков, 2) фация мергелистых известняков и 3) лагунная фация ракушечников.

Характер известняков и мощности сохраняются те же, что и на Тарханкутском полуострове.

В районе Симферополя понт представлен оолитовыми и ракушечными известняками, мощностью до 20 м.

В более восточных районах Степного Крыма, судя по разрезу отложений, рассматриваемые слои выражены известняками с прослоями песчанистых глин. Мощность их здесь непостоянна.

На Керченском полуострове, по данным А. Д. Архангельского, в западных районах (Салынская синклиналь, Коджаларская анти-

клиналь) и по берегу Азовского моря наблюдаются рыхлые ракушечные известняки (фалены), переходящие у Акманая и Семи Колодезей в рыхлые пески. В северо-западном направлении, в нижней части разреза появляются глины. В других пунктах этой части района понтические отложения представлены также прибрежными фациями: песками, ракушечниками с незначительным содержанием глин. Залегают здесь эти слои трансгрессивно с угловым несогласием в 5—8° на размытой поверхности меотических пород, выполняя ее неровности.

Согласно схеме А. Д. Архангельского, понтические отложения северо-западной части Керченского полуострова отвечают, повидимому, верхним горизонтам понта, доказательством чего служит смешанный характер фауны рудных и понтических слоев.

В восточных районах полуострова наблюдается большое разнообразие пород. В юго-восточной части в пределах Яныштакльской синклинали понт выражен преимущественно в глинистой фации. Местами глины настолько изобилуют фауной, что образуют прослои ракушечника. Среди ископаемых наиболее характерны *Paradacna abichi* R. Högn и *Valenciennesia*.

Севернее в Камыш-Бурунской мульде вскрывается классический разрез этих отложений, детально изученный Н. И. Андрусовым. Здесь глины, залегающие в низах разреза, имеют незначительную мощность. Вся толща представлена песчаниками, выше которых лежат рыхлые ракушечные известняки — фалены.

Нижняя часть камыш-бурунского разреза, которой Н. И. Андрусов предложил название новороссийского подъяруса, содержит многочисленную фауну: *Congerina subcarinata* Desh., *C. subromboidea* Andrus., *Dreissensia simplex* Barb., *Didacna novorossica* Barb., *Monodacna pseudocattillus* Barb., *Paradacna abichi* R. Högn и др.

Верхняя часть разреза (босфорский подъярус, по Андрусову) еще богаче фауной и характеризуется *Congerina subcarinata* Desh., *Dreissensiomys aperta* Desh., *Dreissensia theodori* Andrus. var., *D. rosiformis* Desh., *Limnocardium subsquamulosum* Andrus., *Didacna planicostata* Desh., *D. subsulcatina* Andrus., *Monodacna subdentata* Desh. и др.

Фациальные особенности. Рассмотренные выше типы осадков понтического бассейна, представлявшего, по данным Н. И. Андрусова, внутреннее слабосоленое море, свидетельствуют об образовании указанных отложений в зоне мелководья, в сфере влияния течений и волн.

Во всем Степном Крыму и большей части Керченского полуострова господствовали в эту эпоху мелководные условия бассейна. Лишь в юго-восточной части Керченского полуострова, где накопились глинистые осадки с фауной *Valenciennesia* существовал, повидимому, более глубоководный участок, о чем свидетельствует также тонкое и нежное строение створок у попадающих здесь кардид.

В. П. Колесников высказывает предположение о том, что валенциеннезиевые глины являются в своей массе, возможно, образованиями относительно мелководной зоны, отложения которой происходили в обстановке более спокойной воды. Этим же исследователем, однако, не исключается возможность образования этих осадков и на более значительных глубинах (1940).

Глинистая фация понта юго-восточной части Керченского полуострова переходит и на Тамань, где, по данным И. М. Губкина и М. И. Варенцова (1934), развиты однообразные отложения (г. Зеленского), с редкими прослоями известняка-ракушника и 2—3 пластами глинистого песка.

Еще далее к юго-востоку, в Анапском районе валенциеннезиевые глины, по данным И. М. Губкина, опять замещаются отложениями более мелководного типа: раковинными известняками, известковистыми песчаниками, глинистыми ракушечниками и детритусовыми твердыми известняками.

Трансгрессивное залегание понта наблюдается, главным образом, на Керченском полуострове, где он лежит с угловым несогласием на различных горизонтах, вплоть до среднего сармата, а в ряде мест и на майкопе («вдавленности» и Айманкуинская антиклиналь). Местами в Степном Крыму, как например, на Евпаторийской возвышенности, Тарханкутском полуострове понтические отложения залегают также на различных горизонтах меотиса и сармата. В других же случаях, преимущественно в осевых частях синклиналей, переход от понта к меотису совершается постепенно.

Киммерийский ярус

В период своих исследований на Керченском полуострове, а позднее и на Тамани Н. И. Андрусовым было установлено значительное распространение так называемых рудных слоев. Изучая в дальнейшем состав отложений и их распространение за пределами Керченско-Таманской области, указанный исследователь выделил рудные слои в особый киммерийский ярус.

Согласно схеме В. Н. Крестовникова, изучавшего плиоцен Таманского полуострова, киммерийские отложения могут быть расчленены на два горизонта. Нижний из них состоит из толщ рудных и глинистых отложений с фауной *Acicardium acardo* Desh. Верхний горизонт представлен песчано-глинистыми отложениями и не содержит указанную фауну нижнего горизонта.

Впоследствии исследованиями Н. Вассоевича и А. Эберзина было установлено, что *Acicardium acardo* Desh. встречается как в нижнем, так и в верхнем горизонтах Крестовникова. Те же исследователи выделили в рассматриваемых отложениях еще третий — азовский горизонт, залегающий ниже рудных слоев, в основании киммерийского яруса.

Азовский горизонт, по свидетельству А. Г. Эберзина, отличается от вышележащих отложений присутствием форм понтиче-

ского облика *Didacna* aff. *paucicostata* Desh., *Didacnomya corbuloides* Desh. var. и др., наряду с которыми присутствуют киммерийские роды *Pterodacna*, *Acicardium*, *Panticapaea* и др. (1940).

Рассмотренное трехчленное деление киммерийского яруса встретило значительные возражения со стороны И. М. Губкина и М. И. Варенцова, считавших выделение азовского горизонта недостаточно обоснованным (1934).

В пределах рассматриваемой Крымской области различают морские и континентальные образования киммерийского яруса. Вопрос о возрасте континентальных отложений Крыма, правда, окончательно не установлен. Хотя большинство исследователей (А. Д. Архангельский и др.) относят их к плиоцену, существует также мнение и о четвертичном возрасте этих отложений (А. Дзенс-Литовский, 1938).

Граница распространения несомненно киммерийских отложений проходит несколько восточнее линии Таганаш, Джанкой, Владиславовка. Западнее ее, над понтическими отложениями, обнаруживаются красные железистые пески, с прослоями красной глины, лишенные какой бы то ни было фауны.

В восточном Крыму, а также в западной части района и в центральной части Степного Крыма распространены красные глины с прослоями конгломерата. В этих отложениях в восточных разрезах Крыма найдены пресноводные раковины *Unio*, *Anodonta*.

В пределах Приазовской впадины фаунистически охарактеризованные слои киммерийского яруса известны в низовьях р. Салгира, на большей же части остальной территории над понтom залегают железистые пески и песчаники с прослоями красных глин и реже — бурых железняков. Подобный разрез киммерийских отложений вскрывается в ряде пунктов восточной части Крымского полуострова. Киммерийские отложения Приазовской впадины непрерывно продолжают на Керченский полуостров.

В северо-западной части полуострова обнажаются киммерийские отложения, представленные чередованием железистых песков, богатых фауной, бурых железняков и прослоев мергелей. Отсюда А. Г. Эберзиным указывается обильная фауна, из которой отметим следующие формы: *Dreissensia angusta* Rouss., *D. angusta* Rouss. var., *D. retovskii* Andrus., *D. theodori* Andrus., *D. rostriformis* Desh. var. *akmanaica* Andrus., *Arcicardium subacardo* Andrus., *Didacna crassatella* Desh., *D. gurievi* Desh., *D. multistriata* Rouss., *D. karpinskyi* Andrus., *Monodacna akmanaica* Ebers., *Paradacna stratonis* Andrus., *P. deformis* Ebers., *Prosodacna* sp., *P. azovica* Ebers., *P. inflatissima* Andrus., *Limnaea* sp., *Vivipara* sp. и др.

По данным Эберзина, верхний и средний горизонты здесь размыты, и указанные отложения полностью отвечают нижнему горизонту киммерийских отложений. В одном из пунктов наблюдается

также и средний горизонт, представленный оолитовыми рудами с конкрециями сферосидерита.

В восточных районах Керченского полуострова, в осевых частях мульды киммерийские отложения залегают на понте, с которым они тесно связаны постепенным переходом. На крыльях синклиналей они чаще всего лежат трансгрессивно, переходя на верхне-а затем и на нижнеомеотические породы.

В Камыш-Бурунской мульде киммерийские отложения представлены верхним песчано-глинистым горизонтом с многочисленной фауной *Dreissensia angusta* Rouss., *Didacna crassatella* Desh., *Prosodacna macrodon* Desh. и др. и средним — состоящим из конкреций бурого железняка с многочисленной фауной: *Dreissensia rostriformis* Desh. var. *gibba* Andrus., *Monodacna sokolovi* Andrus., *Panticapaea duboisii* May и др.

В разрезах юго-восточной части Керченского полуострова киммерийские образования состоят из чередования глин со слоями глинистой руды. Фауна распределяется здесь неравномерно и сосредоточивается в отдельных линзах и прослоях.

В восточной части Керченского полуострова нижний горизонт киммерийских отложений, охарактеризованный фаунистически, нигде не наблюдается. Лишь в отдельных пунктах района, по данным А. Г. Эберзина (1940), нижнекиммерийские слои содержат фауну (Айман-Кую, г. Кончек). Слои лежат здесь трансгрессивно на различных горизонтах понта и сармата, покрываясь среднекиммерийскими отложениями.

На Таманском полуострове нижняя часть киммерийского яруса представлена мощной толщей глин синевато-серых и бурых, бедных фауной, с прослоями глинистого железняка. Верхняя половина разреза выражена песчано-глинистыми отложениями. Образования киммерийского яруса дислоцированы слабо и на большей части Таманского полуострова залегают согласно на подстилающих породах понта. Лишь в отдельных пунктах (г. Близнецы, г. Цимбалы и др.) они лежат трансгрессивно на более древних слоях.

Фациальные особенности. Характерной особенностью условий залегания киммерийских отложений является их приуроченность ко всем крупным основным синклиналям Керченского полуострова, где они наиболее полно развиты. В северо-западных разрезах полуострова киммерийские отложения представлены преимущественно нижними горизонтами, охарактеризованными фаунистически. Верхние же горизонты здесь большей частью размыты. Наоборот, в восточных районах Керченского полуострова, за исключением нескольких пунктов, фаунистически охарактеризованный нижний горизонт отсутствует. Трансгрессивное залегание рудных слоев (среднего горизонта киммерийского яруса, по Эберзину) на понте и более древних породах свидетельствует о размыве нижней части киммерийских отложений.

Киммерийский бассейн принадлежит к числу внутренних морей.

Особенностью этого моря являлось значительное содержание солей железа. Осадки киммерийского бассейна в рассматриваемой области относятся к его мелководной зоне. По мнению некоторых исследователей, киммерийское море, сильно сокращенное в размерах по сравнению с понтическим, сохраняется в виде отдельных лагун на Керченском полуострове и в районе Сивашей. Континентальные осадки, развитые в западных районах, а также в Восточном Крыму, являются отложениями пресноводных лагун и рек.

Возможно, что глубоководными образованиями киммерийского бассейна являются глинистые отложения нижней части разреза Таманского полуострова, что вполне согласуется с заключением Н. И. Андрусова и И. М. Губкина, детально изучавших здесь эти отложения.

Куяльницкий ярус

Отложения куяльницкого яруса имеют распространение в Крыму и на Керченском полуострове. Сведения о них, однако, крайне неполны и отрывочны, вследствие развития на большей части территории Крыма континентальных фаций, сопоставляющихся лишь условно с куяльницкими отложениями. Кроме того, рассматриваемые образования почти не обнажаются на поверхности и судить о них приходится большей частью по отрывочным данным.

В северной части Крыма и Приазовской впадине к куяльницким отложениям относят пески и глины, залегающие на породах различного возраста, иногда непосредственно на киммерийских отложениях.

Н. И. Андрусов относил к аналогам куяльницкого яруса распространенные в западном Крыму красно-бурые известковистые глины с прослоями песчаника и конгломерата, содержащие остатки млекопитающих *Mastodon arvernensis* Cr. et Job. и *Elephas meridionalis* Nesti.

Фаунистически охарактеризованные слои куяльницкого яруса известны в Восточном Крыму на Мокром Индоле. Здесь Н. Б. Вассовичем, по материалам Н. И. Андрусова, указывается морская фауна из куяльницких слоев, вскрытых колодцем в районе Челеби-Эли, близ Цюрихталя (Н. Вассович, 1929). Добытая здесь К. К. Фохтом фауна была определена Н. И. Андрусовым, а позднее по коллекции последнего и А. Г. Эберзиным (1940). Здесь обнаружены: *Prosodacna taurica* Andrus., *Monodacna subriegeli* Sinz., *Limnocardium limanicum* Krest., а также *Dreissensia jogdti* Ebers., *D. polymorpha* Pall. и др.

По данным А. Г. Эберзина, морская фауна в куяльницких слоях встречена также в разрезах д. Чуча, близ Сейтлера, в с. Чокрак и у д. Сейд-Асан, между Феодосией и Джанкоем. Здесь, помимо характерной куяльницкой макрофауны, были обнаружены также многочисленные остракоды: *Cytheridea torosa littoralis* Brady, *Cytherea* ex gr. *propinqua* Liven t., *Bairdia* (?), *Candona* sp. и др.

Почти повсеместно в рассматриваемом районе куяльницкие

отложения представлены известковистыми, частью песчанистыми глинами.

Из Приазовской впадины рассматриваемые отложения переходят в пределы северо-западных районов Керченского полуострова. В последних они представлены также глинистыми осадками с фауной остракод: *Bairdia* sp., *B. acronasuta* Livent., *B. tralucida* Livent., *Candona* sp., *Cythere* sp., *Cypris* sp., *Cytheridea torosa littoralis* Brady и др.

Кроме остракод, в верхних горизонтах разреза встречаются редкие *Dreissensia polymorpha* Pall. и *Valvata* sp. Рассмотренные отложения залегают согласно на породах киммерийского яруса.

В восточной части полуострова залегающая в мульдах на верхнекиммерийских отложениях песчано-глинистая свита, согласно данным А. Г. Эберзина, не содержит фауны, но по своему стратиграфическому положению должна отвечать куяльницким образованиям. В осевых частях синклиналей эти отложения залегают согласно на подстилающих слоях, но в периферической их части отмечается трансгрессивное залегание не только на киммерийских, но и на более древних слоях.

В породах, лежащих выше песчано-глинистой толщи куяльницкого яруса, А. Г. Эберзиным в 1930 г. в образцах разреза в д. Сеид-Асан было установлено присутствие акчагыльской формы *Avimactra subcaspia* Andrus. Поскольку верхняя часть песчано-глинистой толщи принадлежит, по мнению А. Г. Эберзина, к низам куяльницкого яруса, возраст слоев с *Avimactra subcaspia* Andrus. устанавливается, как верхнеплиоценовый, не древнее верхнего горизонта куяльницкого яруса. Эти слои с акчагыльской фауной, названные А. Г. Эберзиным таманским горизонтом, представлены песчано-известковистыми глинами и обнаружены в нескольких скважинах Восточного Крыма и западной части Керченского полуострова.

Выше таманского горизонта тем же автором устанавливается на Керченском полуострове присутствие следующего гурийского горизонта, являющегося, повидимому, эквивалентом апшеронского яруса (А. Эберзин, 1940).

Он обнаружен в северо-западной части полуострова и представлен песчаными глинами с прослоями раковинного детритуса и песка с фауной *Dreissensia* cf. *eichwaldi* Isel, *Didacna digressa* Livent. и др.

На Таманском полуострове отложения куяльницкого яруса выражены песками и песчаными глинами с фауной. Верхняя часть куяльника в южной части полуострова, представленная чередованием песков и глин с прослоями песчанистого известняка-ракушника, содержит типично акчагыльскую фауну: *Mactra subcaspia* Andrus., *Mactra carabugasica* Andrus., *Cardium dumbra* Andrus. и др.

По данным И. М. Губкина и М. И. Варенцова, в куяльницких отложениях и вышележащих слоях с акчагыльской фауной обнаружены окатанные раковины киммерийского яруса.

Ф а ц и а л ь н ы е о с о б е н н о с т и. Литологический состав осадков куяльницкого бассейна свидетельствует о его мелководности. Характер фауны указывает на дальнейшее понижение солености сравнительно с киммерийским бассейном. В пределах северной части Крыма, где преимущественное развитие имеют песчаные породы, лишённые фауны, распространялись, повидимому, пресноводные речные лагуны.

Трансгрессивное залегание пород куяльницкого яруса, отмечающееся в ряде пунктов Крыма и Керченского полуострова, а также присутствие в этих отложениях на Тамани окатанной фауны киммерийского яруса свидетельствуют о размыве существовавшей в докуяльницкое время суши.

Отложения брекчий в третичном разрезе

Одной из особенностей третичного разреза рассматриваемой области является наличие в нем брекчий, широко распространенных в пределах Керченского полуострова к востоку от меридиана с. Семи Колодезей. Присутствие брекчий обнаружено в отложениях от майкопа до понта. В более восточных районах, уже на Таманском полуострове, брекчии встречаются не только среди миоценовых отложений, но и на более высоком стратиграфическом уровне, залегая между понтом и киммерийскими отложениями. Такое широкое вертикальное распространение брекчий в разрезе третичных отложений Керченско-Таманской области позволяет рассматривать эти образования, как продукт сопочной деятельности и присоединиться к мнению геологов (Н. Головкинский и др.), не связывающих их генезиса с тектоническими процессами.

Образования сопочной брекчии встречаются в самых разнообразных условиях залегания. На Керченском побережье, в Маякской антиклинали мощные прослои брекчии обнажаются в согласном чередовании с верхнесарматскими глинами и мергелями.

Такое же чередование хорошо сцементированной и уплотненной брекчии с коренными породами верхнего и среднего сармата наблюдается и на другой стороне Керченского пролива, на мысе Литвинова Таманского полуострова. Мощность отдельных прослоев брекчиевидной породы достигает более 8 м.

В Мало-Бабчикской антиклинали, в условиях, исключающих оползание, на южном ее крыле, к западу от Катерлеза, в расчистке можно видеть перетертую, совершенно бесструктурную и сильно раздробленную глину с кусочками глин другого цвета, плотных, мергелистых (возможно, мергелей) и обломками сидеритовых конкреций. В глинах нередки включения пирита. По данным А. Д. Архангельского, эти брекчии здесь занимают площадь до 1 км². Отложения брекчии, как это наблюдалось А. Д. Архангельским в некоторых шурфах, не только залегают на коренных породах (нижний сармат, конкские слои), но и переслаиваются с ними (1930).

В Джарджавской антиклинали тем же исследователем вскрыта полоса брекчии в караганских слоях.

В Чорелекской долине шурфовочными работами вскрыты брекчии среди верхнесарматских отложений, а также на границе нижне- и среднесарматских слоев (А. Д. Архангельский, 1928). Глинистая брекчия содержит угловатые куски малиново-красного сидерита майкопского типа.

В сводовой части Чонгелекской и Борзовской антиклиналей обнаружены также прослои брекчии в разрезе от нижнесарматских до чокракских отложений. В перемятых породах, кроме обломков мергелей, очень часто отмечаются включения пирита.

Шурфовочными работами А. Д. Архангельского в восточной части Чонгелекской складки по линии, проходящей вблизи сопочных грифонов, на берегу Тобечикского озера, установлено среди конкско-фоладовых отложений присутствие горизонта перемятых раздробленных глин с включениями кусков мергелей и глиняных галек.

В районе вулкана Джау-Тепе (юго-западная равнина) среднесарматские известняки залегают на отложениях брекчии. Под слоем брекчии, судя по тому, что в выбросах вулкана встречаются породы чокракского и караганского горизонтов, можно ожидать присутствие последних.

Наличие признаков ископаемой сопочной брекчии можно предполагать и в верхних горизонтах майкопской свиты, о чем свидетельствуют геологические материалы как по Керлеутскому, так и Арма-Элинскому районам. Здесь были вскрыты прослои типичной брекчии, состоящей из перемятых глин с включениями мелких остроугольных кусков мергеля и глинистых комков. Брекчиевидные породы, вскрытые здесь в разрезе майкопских отложений, имеют, очевидно, тот же характер, какой наблюдался в отложениях на Чонгелеке и Борзовке.

Столь широкое распространение этих явлений в данной области, известной многочисленными проявлениями грязевого вулканизма и, наоборот, отсутствие их там, где сопочная деятельность не имеет места, должно, по совокупности всех данных, свидетельствовать о генетической их связи.

Представляется вполне вероятным предположение, что возникновение грязевых вулканов и их интенсивной сопочной деятельности относится к майкопскому времени.

В связи с этим небезынтересен тот факт, что в майкопских отложениях Крымской области присутствуют прослои бентонитовых глин, свидетельствующие о проявлении в эту же эпоху и вулканической деятельности.

Хотя одновременность указанных явлений сама по себе не может служить достаточным подтверждением существующей в литературе точки зрения (Г. Абих, 1847, А. П. Герасимов, 1922, С. А. Ковалевский, 1940 и др.) о генетической связи вулканической деятельности с грязевыми сопками, тем не менее приведенные наблюдения заслуживают внимания в этом отношении.

ОБЩИЕ ДАННЫЕ О ТЕКТЕНИКЕ

Тектоника Крымского полуострова отличается сложностью своего строения и многообразным характером развитых здесь структурных форм.

Отдельные части Крыма, разнящиеся между собой по характеру рельефа, имеют в основе своей различное строение, хотя и тесно связаны между собой. Наиболее сложно построена южная часть полуострова, представляющая горную страну, отделенную от степной части Крыма предгорными хребтами.

Третичные отложения, широко развитые в Крыму и охватывающие значительную площадь к северу от второй предгорной гряды, а также полуострова Тарханкутский и Керченский различно дислоцированы в пределах отдельных участков.

Для уяснения структурной взаимосвязи различно построенных элементов Крымского полуострова необходимо наметить, хотя бы в самой общей форме, главнейшие черты современного тектонического строения Крыма в целом.

Важнейшим тектоническим элементом, относящимся к горным сооружениям Альпийской зоны, является складчатая область Горного Крыма.

Согласно современным представлениям, она является обломком крупной антиклинали, южная половина которой погружена под воды Черного моря и недоступна для наблюдений (М. В. Муратов, 1937, 3).

Мезозойские породы, слагающие главную гряду Крымских гор, образуют сложную систему складчатых структур, среди которых могут быть выделены антиклинальные зоны с ядрами, сложенными верхним триасом и юрой.

Одна полоса антиклинальных структур прослеживается вдоль южного берега от мыса Ласпи до г. Судака, другая, являясь центральной частью Крымских гор, расположена между Бахчисараем и Коккозами.

Упомянутые антиклинальные зоны разделены синклинальным прогибом, выполненным средне- и верхнеюрскими отложениями. Многочисленные дислокации сбросового характера осложняют складчатую область Горного Крыма.

Меловые и третичные породы северного крыла рассматривае-

мого антиклинория, погружаясь к северу, слагают обширную предгорную депрессию — область Степного Крыма.

Степной Крым, в широком понимании, охватывает Тарханкутский полуостров на западе, Керченский на востоке и собственно степную, равнинную часть Крыма, простирающуюся от третьей гряды на север до Сивашей включительно.

Из названных районов Керченский полуостров наиболее изучен в тектоническом отношении, благодаря хорошей обнаженности, а также естественным богатствам его недр, привлекавшим внимание ряда выдающихся исследователей, как Абих, Андрусов, Головкинский, Архангельский и др.

Как известно, Керченский полуостров разделяется возвышенным Парпачским гребнем, являющимся восточным продолжением третьей гряды, на две части, резко различных между собой как по строению своего рельефа, так и по слагающим их породам.

Юго-западная его часть представляет равнинную область, в которой главную роль играют олигоценые, вернее майкопские отложения. Часть полуострова, расположенная к северу и востоку от Парпачского гребня, сложена преимущественно миоценовыми и более молодыми образованиями.

Весь Керченский полуостров представляет область развития антиклинальных складок, группирующихся в ряд антиклинальных зон, разделенных между собой синклинальными прогибами.

В пределах юго-западной равнины различают несколько антиклинальных зон, складки которых не выводят на поверхность отложений моложе майкопской свиты. Все известные здесь складки, типа брахиантиклиналей, имеют преимущественно восток-северо-восточное направление.

Наиболее северная зона почти с широтным простираением протягивается параллельно Парпачскому гребню от Владиславки на западе до Марфовки на востоке, выводя на поверхность на всем протяжении породы, не древнее верхней части майкопа (армаэлинские слои). Лишь в одном месте, в западной части района, близ озера Ачи, в осевой части одной из складок обнажаются песчаники, которые определяются нами предположительно, как среднемайкопские.

Следующая к югу антиклинальная зона, отделенная от первой большой синклиналию Песчаной Балки, прослеживается от Керлеута на западе до Джау-Тепе на востоке. В осевых частях складок этой полосы вскрываются уже более низкие слои среднего майкопа.

Третья антиклинальная зона, отделенная от предыдущей широкой Сарыларской синклиналию, начинается несколько севернее Чаудинского мыса и прослеживается до Ак-Тубе. Складки этой зоны выводят на поверхность уже породы нижнего майкопа, а в районе Ак-Тубе, в осевой части антиклинали, появляются раздробленные верхнеэоценовые слои.

Последние две южные зоны охватывают Дюрменскую, Атанал-

чинскую и Карангатскую складки, причем сводовая часть первой из них складывается верхнеэоценовыми слоями, а в самой южной Карангатской антиклинали, в центральной части, обнажаются даже меловые породы.

В пределах северной антиклинальной зоны известно несколько антиклинальных складок. Наиболее западная из них — Койасанская — прослеживается от Владиславовки до с. Парпач, на протяжении около 10—12 км.

Детальными работами устанавливается, примерно в середине, незначительный прогиб, намечающий разделение ее на две части: западную — Владиславовскую и восточную — Койасанскую. Складка, сложенная верхнемайкопскими породами, отличается сравнительно пологими крыльями и сводом, с углами падения, не превышающими 30°. Лишь восточнее д. Койасан она приобретает отчетливое асимметричное строение с более крутым северным крылом (40—70°) и пологим южным, где углы не превышают 30°. Сводовая часть здесь крутая, с углами падения 50—80°, выполняющимися по направлению к крыльям.

Ось складки, имеющая в западной части почти широтное простирание, примерно на меридиане Койасан, меняет свое направление на восток-северо-восточное. Пологое западное погружение отчетливо прослеживается в системе Владиславовских оврагов, где углы падения в ботегечских слоях не превышают 12—15°.

К западной части Койасанской антиклинали приурочена небольшая вдавленность, сложенная среднесарматскими известняками. Здесь же располагается группа газифицированных мелких сопок и прослеживаются три грядки песчаника, возможно, верхнекерлеутского горизонта.

Восточное погружение антиклинали не прослежено.

Следующая к востоку Коль-Обинская узкая брахиантиклиналь, протяженностью 3—4 км, выводит на поверхность верхнемайкопские отложения (ботегечские и арма-элинские слои). Складка, пологая в восточной своей половине, с углами падения от 8 до 35°, несколько асимметрична, с сравнительно более крутым северным крылом (15—35°) и пологим южным (5—15°).

Западное ее продолжение не вполне ясно из-за осложнения осевой части вдавленностью, сложенной чокраком. Во всяком случае, залегание слоев на северном крыле здесь становится круче (до 60°), породы приобретают сильную раздробленность, и намечается как бы слабое запрокидывание складки на север (крутые южные падения на северном крыле). Западное окончание не удается проследить, периклинальное же залегание пород на востоке прослеживается отчетливо. Ось ее вытянута в широтном направлении.

К югу от Коль-Обинского поднятия располагается небольшая Арма-Элинская брахиантиклиналь, длиной около 3—4 км. Как и Коль-Обинская, она отличается пологим залеганием пород, не превышающим 20—30° в восточной своей половине, и более

крутым — при движении на запад. В этом же направлении сводовая часть обладает крутыми углами падения ($45-60^\circ$), выпадающими при движении к крыльям. Породы осевой части в месте крутых падений раздроблены и перемяты. К зоне перемятых пород приурочена группа слабо газифицированных сопков. Ось брахиантиклинали вытянута почти в широтном направлении. Западное окончание складки при картировании не улавливается, восточное же ее погружение, весьма пологое, обрисовывается в районе д. Арма-Эли.

По данным И. И. Кроленко, Коль-Обинская и Арма-Элинская антиклинали объединяются в одно целое. Такое упрощение тектонического строения этого участка едва ли отвечает действительности и вызвано, как нам кажется, скорее всего неправильной интерпретацией данных. Поэтому без дополнительных разведочных работ интерпретация названных складок, как одной, остается пока недоказанной.

Следующей к востоку является Кошайская брахиантиклиналь, длиной в несколько километров, выходящая на поверхность арма-элинские слои верхнего майкопа. Здесь отмечается некоторая асимметричность складки с более крутым южным крылом (до 40°) и пологим северным ($15-20^\circ$). Кошайская антиклиналь ориентирована почти в широтном направлении и на западе отделяется от Арма-Элинской структуры небольшим синклинальным прогибом. Восточное ее весьма пологое погружение отчетливо прослеживается к востоку от д. Кошай.

К югу от Кошайской антиклинали установлено небольшое поднятие, Карачское, протяженностью 2—3 км, с простиранием осевой линии почти в широтном направлении. Значительно восточнее, в районе д. Мамат, к этой же северной антиклинальной зоне приурочена Маматская антиклиналь. Это небольшая, длиной около 3—4 км, асимметричная брахиантиклиналь, вытянутая в восток-северо-восточном направлении. Южное ее крыло более крутое (45°), северное несколько положе. На западном окончании складки располагаются слабо газифицированные мелкие сопки (Меннер, 1933).

Последним членом северной зоны является Марфовская антиклиналь, схематично намеченная А. Д. Архангельским и его сотрудниками (1930).

Следующая к югу антиклинальная зона начинается на западе Керлеутской антиклиналью. Она представляет собою узкую, вытянутую почти с запада на восток складку, в сводовой части которой вскрываются керлеутские слои.

Близ д. Собике наблюдается некоторый изгиб оси, откуда антиклиналь слегка меняет свое направление на восток-северо-восточное. Сводовая часть складки пологая, с углами падения $20-30^\circ$.

Несколько восточнее Керлеутская антиклиналь, повидимому, опрокидывается на север. Здесь на обоих крыльях наблюдается южное падение, причем пологие углы на севере сменяются крутыми

при движении на юг. Подробности строения этой части складки до сих пор остаются невыясненными, несмотря на позднейшую детализацию геологическими работами. Это в большей мере объясняется трудностями исследования в условиях однообразия пород и незначительной обнаженности, особенно ее восточной части.

Северное крыло Керлеутской складки, осложненное местами мелкой гофрировкой, служит одновременно южным крылом узкой синклинали, отделяющей Керлеутское поднятие от следующей, более северной Узунаякской антиклинали. Последняя, начинаясь несколько восточнее меридиана, проходящего через Керлеут, прослеживается до Башкиргизского оврага, к северу от селения того же наименования. Ось складки слабо ундурирует, обрисовывая три куполовидных поднятия. Складка, пологая в западной части, становится круче на востоке.

В сводовой ее части на западе углы падения не превышают 20° , на востоке же они достигают до 70° , выполаживаясь по направлению к крыльям.

Простираание складки в западной части широтное, сменяется к востоку на восток-северо-восточное.

Следующей к востоку структурой описываемой зоны является Башкиргизская антиклиналь, прослеживающаяся от с. Башкиргиз до Джау-Тепе. Почти на всем своем протяжении ее сводовая часть отличается значительной крутизной ($40-50^\circ$), в западной же части складки пласты даже поставлены наголову. Крылья несколько положе, с углами падения от 25 до 50° . Ось антиклинали имеет общее для всей зоны почти широтное направление, сменяющееся к востоку на северо-восточное. К восточному ее окончанию приурочены вулкан Джау-Тепе и вдавленность, сложенная среднесарматскими отложениями.

На наличие поднятия южнее рассмотренной антиклинальной зоны, в районе с. Мангут, указывает геолог П. Я. Еремеев.

Следующая к югу складчатая зона начинается на юго-западе Сарыларской антиклиналью, имеющей северо-восточное простираание. Далее к северо-востоку, в районе с. Джапарберды, отмечается складка того же простираания, выявленная В. В. Меннером и названная им Джапар-Бердынской. Она выводит на поверхность слои не древнее сиджеутского горизонта. Наконец, следующие к востоку Борух-Обинская и Ак-Тубинская антиклинали заканчивают изученные в этой зоне складки.

Последние два поднятия представляют, по существу, одну антиклиналь, протяженностью около 10 км. Небольшим седловидным прогибом, южнее д. Болгарский Таналчин, она расчленяется на собственно Ак-Тубинскую и Борух-Обинскую складки, оси которых расположены кулисообразно. Ось складки, простирающаяся на западе в северо-восточном направлении, от кургана Борух-Оба и далее на восток, принимает почти широтное направление. В сводовой части собственно Ак-Тубинского поднятия вскрываются породы азаматского (остракодового) горизонта, крылья сложены

средним и частью верхним майкопом. Западнее, в пределах Борух-Обинской антиклинали на крыльях ее выступают породы, не древнее среднемайкопских (керлеутский горизонт), а в центральной части вскрываются верхнеэоценовые отложения.

В сводовой части наблюдаются крутые углы падения ($40-70^\circ$), слегка выполаживающиеся на крыльях.

Ак-Тубинская антиклиналь в центральной своей части несколько наклонена к северу. В Борух-Обинской складке опрокидывание к северу выражено значительно более резко. К восточному ее окончанию приурочена вдавленность, сложенная чокракскими отложениями. Здесь имеют также развитие слабо газифицирующие сопки.

В состав следующей к югу зоны входят Дюрменская и Атаналчинская антиклинали.

Дюрменская антиклиналь представляет собой слегка опрокинутую на юг брахиантиклиналь, в своде которой вскрываются верхнеэоценовые слои. На крыльях выступают нижнемайкопские отложения. Породы имеют весьма крутое падение, достигающее $70-80^\circ$, что особенно резко отмечается для восточной части. К западу падения становятся несколько положе, и в этом направлении происходит постепенное погружение антиклинали, более отчетливо проявляющееся в береговом разрезе.

Атаналчинская антиклиналь северо-восточного простирания, пересекающая Узунларское озеро в средней его части, подробно не изучена. Здесь наблюдаются круто стоящие майкопские глины, обрисовывающие оба крыла складки. На восточном берегу озера, на продолжении осевой части антиклинали расположены старые колодцы, восточнее которых майкопские слои падают под углом 70° (А. Д. Архангельский и др., 1930).

Несколько севернее Сарыларского мыса вырисовывается антиклинальная складка северо-восточного простирания, носящая название антиклинали Сарыларского мыса.

Вдоль оси породы сильно перемяты, на крыльях близ сводовой части углы падения достигают 50° .

Антиклиналь Сарыларского мыса является, возможно, начальным звеном промежуточной зоны, расположенной между группой складок Сарылар-Ак-Тубе и Дюрмень-Атаналчин.

Между Дюрменской антиклиналью и мысом Карангат расположена синклиналь, скрытая под террасовыми отложениями и переходящая к югу в Карангатскую антиклиналь, северное крыло которой обрисовывается по берегу моря, у Карангатского мыса. В ядре антиклинали обнажаются эоценовые и верхнемеловые породы. Слои падают на северо-запад под углом $40-50^\circ$. Меловые отложения дислоцированы больше. Южное крыло складки размыто морем.

Рассмотренными структурами исчерпываются известные в настоящее время антиклинали юго-западной равнины. Не подлежит сомнению, что в пределах последней имеется еще много мелких поднятий, группирующихся в ряд антиклинальных зон, общий характер которых легко может быть выявлен дальнейшими исследованиями.

В области, расположенной к северу и востоку от Парпачского гребня, все известные структуры слагаются, в основном, миоценовыми отложениями. Как и в юго-западной равнине, они располагаются линейно, группируясь в ряд антиклинальных зон, разделенных синклиналильными прогибами.

Структуры этой части полуострова детально изучались рядом геологов, и результаты их исследований подробно освещены в литературе. Мы ограничимся здесь лишь краткими сведениями, дающими общее представление о строении этого участка.

Самую северную зону, названную Н. И. Андрусовым Чегене-Еникальской, составляет система наиболее сложно построенных своеобразных антиклиналей, расположенных по Азовскому побережью. Она заканчивается на востоке рядом сложных нарушений, приуроченных к окрестностям сс. Баксы и Маяк. На западе рассматриваемая зона начинается Караларской антиклиналью и уже восточнее ее разделяется Кезенской синклиалью на две ветви: северную и южную. Примерно на меридиане Катерлеза, Кезенская синклиаль замыкается, и далее обе антиклинальные ветви соединяются в одну.

Северная ветвь начинается Чокракской антиклиналью. От следующей за ней Булганакской складки она отделяется резкой вдавленностью слоев. В южную ветвь этой зоны входит несколько поднятий — Бурашское, М. Бабчикское и Катерлезское. К этой же ветви относится и Караминская антиклиналь, сложенная сарматскими породами. После соединения обеих ветвей дальнейшим продолжением зоны являются небольшие брахиантиклинали: Юраков Кут и Широкая Балка. Присутствие здесь сложно построенных вдавленностей, значительные площади, занятые сопочной брекчией, и плохая обнаженность усложняют изучение геологического строения всей названной зоны.

Краткая характеристика структур рассмотренной полосы может быть сведена к следующему.

Караларская антиклиналь, протяженностью около 18 км, вытянута почти в широтном направлении. Ее сводовая часть слагается круто поставленными верхнемайкопскими глинами, сменяющимися в западном направлении средиземноморскими слоями. Последние прослеживаются до возвышенности Сююрташ, где располагается короткое, но резко выраженное брахиантиклинальное поднятие, выводящее на поверхность сильно дислоцированные породы майкопа. Восточное окончание складки осложнено вдавленностью.

Южное крыло Караларской антиклинали сечет продольный сброс, вызывающий значительное расширение выходов чокракских и караганских отложений.

Майкопские породы сводовой части складки поставлены наголову. Наклон слоев на крыльях достигает 30—35° в средиземноморских слоях, уменьшаясь до 15—20° в сармате.

Чокракская антиклиналь, прослеживающаяся от Чокракского озера на западе до мыса Тархан на востоке, простирается в юго-вос-

точном направлении. Центральная ее часть складывается верхнемайкопскими глинистыми породами. В строении юго-восточного крыла участвуют более молодые отложения, от средиземноморских слоев до сармата включительно. Северо-западное крыло обрезано водами моря, и по берегу последнего можно непосредственно наблюдать выходы майкопских отложений сводовой части антиклинали. От следующей за ней Булганакской, или Тарханской складки, Чокракская антиклиналь отделяется резкой вдавленностью слоев.

Восточное окончание Булганакской антиклинали обрезано Азовским морем. Обе рассмотренные складки представляют, повидимому, одну большую антиклиналь, к сводовой части которой приурочено усложнение в виде вдавленности.

Бурашская брахиантиклиналь вытянута почти в широтном направлении. В сводовой ее части обнажаются вертикально стоящие верхнемайкопские отложения. Крылья складываются сравнительно полого падающими, более молодыми породами среднего и верхнего миоцена. К восточному окончанию антиклинали приурочена характерная для этой части полуострова особенность строения — синклинальная вдавленность.

Следующая к востоку Мало-Бабчикская брахиантиклиналь выводит на поверхность в сводовой части породы конкского (фоладового) горизонта. Крылья антиклинали складываются нижним сарматом. Складка асимметрична, с более крутым (до 50°) северным крылом.

Катерлезское поднятие, сложенное средиземноморскими породами, имеет форму почти правильного купола, с крутым (до 45°) южным и сравнительно пологим северным крылом.

Слабая обнаженность антиклинали Юракова Кута препятствует выяснению ее геологического строения. Можно лишь отметить пологое падение пород на северном ее крыле и более крутое — на южном.

Брахиантиклиналь Широкая Балка, или Борзовка, представляет куполовидную складку, восточная часть которой обрезана Керченским проливом. Ее сводовая часть складывается нижнесарматскими породами, окаймленными на крыльях отложениями среднего и верхнего сармата. Углы падения пород как в своде, так и на крыльях измеряются 10 — 15° . На западном погружении антиклинали углы падения более крутые, и наклон слоев достигает 30° .

Несколько проще построена следующая к югу Джарджавская антиклинальная зона, отделяющаяся от предыдущей двумя мульдами Салынской и Керченской, сливающимися в одну синклинальную зону.

В состав Джарджавской полосы входит несколько антиклинальных складок. Западная из них Таганашская, или Темешская, брахиантиклиналь, протяженностью около 7 км, вытянута в широтном направлении. Сводовая часть складки складывается круто стоящими глинистыми породами верхнего майкопа. Падение слоев на крыльях, сложенных средиземноморскими и сарматскими отло-

жениями, увеличивается по мере приближения к сводовой части складки. Так, на северном крыле углы падения изменяются от 10° в среднем сармате до 30° в средиземноморских слоях. Наклон слоев на южном крыле в тех же отложениях соответственно изменяется с 10 до $45\text{--}50^\circ$.

Расположенная восточнее Чанлугарская, или Джанкойская, антиклиналь, почти широтного простираения, длиной около $9\text{--}10$ км, складается майкопскими и средиземноморскими породами.

К восточному ее окончанию приурочена синклинальная вдавленность, сложенная породами сармата, меотиса и понта. По линии контакта пород синклинальной вдавленности с майкопскими отложениями развита полоса брекчии. Вблизи западного окончания складки имеется небольшое поднятие — Китайская антиклиналь, где в сводовой части на небольшой площади обнажаются круто поставленные майкопские слои.

Джарджавская антиклиналь отчетливо проявляется в рельефе в виде пологого увала широтного простираения, сложенного средиземноморскими породами. Западная часть антиклинали представлена лишь средиземноморскими и сарматскими отложениями. При движении на восток наблюдается воздымание оси антиклинали и вблизи с. Джарджава, в ядре складки обнажаются сильно дислоцированные, местами смятые в мелкие складки майкопские глины. Крутой наклон слоев в присводовой части постепенно выполаживается при движении к крыльям. Восточное окончание антиклинали осложнено полем брекчии и наличием вдавленности, сложенной сарматскими известняками.

Солдатское поднятие представляет короткую брахиантиклиналь, в ядре которой обнажаются верхнемайкопские глины. Складка осложнена присутствием сильно вдавленной синклинали, образованной среднесарматскими, понтическими и киммерийскими слоями.

Третья антиклинальная зона начинается на востоке Чумаш-Такыльской брахиантиклиналью, длиной около 4 км, имеющей простираение, близкое к широтному. На восточном окончании она разветвляется в виде двух небольших поднятий: северного Сейт-Эли и южного Султановского.

Сводовые части упомянутых антиклиналей состоят из круто поставленных пород верхнего майкопа, окаймляясь сравнительно полого падающими породами средиземноморских слоев.

Расположенная к западу Кармыш-Келечинская антиклиналь, длиной около 20 км, вытянута также в направлении, близком к широтному. Сводовая часть складки, сложенная круто падающими верхнемайкопскими глинами, осложнена несколькими вдавленностями.

Южнее рассмотренной системы антиклиналей, отделяясь от нее синклиналью, выполненной мощной толщей среднесарматских известняков, располагаются две большие, с широко раскрытыми сводами антиклинали: Коджаларская и Сартская.

Коджаларская антиклиналь представляет обширную, протяженностью около 10 км, складку, центральная часть которой слагается майкопскими глинами. Последние окаймлены полосой более твердых пород 2-го средиземноморского яруса. В центральной своей части складка осложнена присутствием нескольких вдавленных синклиналей, сложенных средиземноморскими и нижнесарматскими слоями.

Аналогично Коджаларской построена и следующая Сартская антиклиналь, вытянутая в широтном направлении и так же, как и та, осложненная присутствием целого ряда вдавленностей.

На продолжении оси Султановской складки, в направлении к юго-востоку, протягивается цепь коротких, однотипно-построенных брахиантиклиналей: Алагольская, Сарайминская и Айманкуинская, являющиеся переходным звеном к следующим двум антиклинальным зонам, находящимся на юго-восточном окончании Керченского полуострова.

Обеим южным зонам свойственно северо-восточное простирание. Одна из них, более северная, начинается у с. Опук и, повидимому, заканчивается поднятием к северо-востоку от Тобечикского озера. Широкое и пологое Опукское поднятие лежит на одной оси с Чорелекской и Чонгелекской складками.

Чорелекская антиклиналь, по данным разведочных работ, является асимметричной складкой с более крутым северо-западным крылом. В сводовой части обнажаются глинистые породы караганского горизонта, окаймленные более молодыми отложениями, вплоть до пород среднего сармата. Наклон слоев, весьма пологий в сводовой части складки, увеличивается по направлению к крыльям. От следующего к западу Опукского поднятия Чорелекская антиклиналь отделена небольшим синклинальным прогибом.

Чонгелекская структура представляет асимметричную антиклинальную складку восток-северо-восточного простирания. Южное крыло ее крутое с углами падения пород $60-80^\circ$, северное — более пологое, с наклоном слоев $30-50^\circ$. Указанные углы падения относятся к присводовой части, с удалением же на крылья наблюдается выполаживание пород, особенно на северном крыле, где падение слоев не превышает $8-10^\circ$. В сводовой части обнажаются породы конкского (фоладового) горизонта, крылья же слагаются отложениями нижнего и среднего сармата.

Следующая более южная антиклинальная зона намечается Коп-Такыльской антиклиналью, обрезанной морем в месте наибольшего ее подъема.

Кроме перечисленных структур, на крайнем северо-западе Керченского полуострова расположена еще одна краевая полоса поднятий: Насыр-Казантипская. От предыдущих зон она отличается более молодым комплексом слагающих ее пород, где в сводах складок выходят слои, не древнее нижнего сармата.

В состав рассматриваемой полосы входят: Насырская, Акманайская, Красно-Кутская, Акташская и Казантипская антикли-

нали. Эта группа складок имеет и более простое строение, среди них отсутствуют тектонические осложнения, столь многочисленные в большинстве антиклиналей других зон.

Насырская антиклиналь, длиной около 7 км, имеет северо-восточное простирание. Складка несколько асимметрична, с более крутым южным крылом. В сводовой части антиклинали на поверхности обнажаются верхнемайкопские глины, окаймленные на крыльях породами 2-го срединноморского яруса.

Более восточная Акманайская антиклиналь, значительно меньшая по размерам, чем Насырская, построена однотипно с последней и отличается лишь почти широтным простиранием оси.

Отнесение рассмотренных двух антиклиналей к краевой зоне структур Азовского побережья является в значительной мере условным. По своей раскрытости и по широтному простиранию одного из поднятий (Акманайского) их следует, возможно, отнести к крайне западным антиклиналям третьей Чумаш-Такыльской зоны.

Следующее к северу поднятие, расположенное вдоль Азовского побережья, Красно-Кутское, представляет небольшое куполовидное вздутие мембранипорового известняка, окаймленного мео-тическими, понтическими и киммерийскими отложениями.

Акташская брахиантиклиналь, вытянутая в северо-восточном направлении, параллельно западному берегу Азовского моря, не выводит на поверхность пород, древнее нижнего сармата.

Сланцеватые глины сводовой части окаймляются средними и верхнесарматскими породами, представленными песками, ракушниками, мергелями и глинами. Углы падения в сводовой части антиклинали не превышают 10—15°. Подобный же наклон слоев наблюдается и на периклинальных окончаниях складки. Юго-восточное крыло несколько круче северного. Здесь наклон пластов в нижнем сармате достигает 20°, увеличиваясь в породах среднего сармата до 30°.

Совершенно аналогично Акташской построена расположенная далее к северу Казантипская антиклиналь. Разница заключается лишь в том, что ее ось простирается в широтном направлении, и оба крыла складки являются симметричными.

Строение миоценовых структур Керченского полуострова отличается сложностью и большим своеобразием. Нередко в пределах одной и той же антиклинали наблюдается изменение наклона осевой плоскости то в одну, то в другую сторону, различный литологический состав одноименных горизонтов на разных крыльях одной и той же антиклинали, выпадение на одном из крыльев того или иного горизонта, присутствие многих и разнообразных осложнений в сводах складок и т. д.

Все эти явления связаны, как это видно из дальнейшего изложения, с особенностями формирования рассмотренных антиклинальных структур.

Более спокойное строение имеют собственно степная часть Крыма и примыкающее к ней с запада возвышенное Евпаторийское плато, переходящее далее в Тарханкутский полуостров. Последний является крайним западным выступом Степного Крыма и расположен между Донузлавским озером на юго-востоке и Каркинитским заливом Черного моря на северо-западе.

Тектоническое строение этой обширной части Крымского полуострова изучено значительно слабее, вследствие недостаточной обнаженности, особенно в пределах равнинной полосы Крыма. Если Тарханкутский полуостров доступен непосредственным геологическим наблюдениям, то обширное пространство собственно Степного Крыма покрыто плащом молодых образований, и большая часть третичных пород, не говоря о более глубоких слоях, погружена на значительную глубину. Лишь южная окраина степной части, в пределах предгорных гряд, хорошо обнажена и в достаточной степени исследована.

В области Степного Крыма, включая сюда и Тарханкутский полуостров, может быть выделено несколько крупных структурных элементов, на фоне которых наблюдается целый ряд второстепенных, соответственно более мелких структур.

Тарханкутский полуостров входит в систему крупного поднятия, известного в литературе под названием Тарханкутского вала. Начинаясь на крайнем юго-западном окончании полуострова, названный вал, имеющий антиклинальное строение, протягивается в северо-восточном направлении и может быть непосредственно прослежен приблизительно до меридиана с. Сарабуз. К востоку от него наблюдается уже общее погружение третичных пород и развитие молодых континентальных образований плиоцена.

Структурные карты, построенные для различных горизонтов миоцена, обнаруживают, что, вопреки существующим в литературе представлениям о широтном простирании вала и продолжении его в область Азовского моря у с. Барын (М. Муратов, 1937; 1), последний сюда не прослеживается. Будучи ориентирован не в широтном, а в северо-восточном направлении, Тарханкутский вал, постепенно погружаясь, уже северо-западнее Джанкоя плавно выравнивается. Судя по его простиранию, продолжение валообразного поднятия можно ожидать примерно в направлении несколько южнее г. Геническа. Отсутствие достаточного фактического материала препятствует выявлению всех деталей строения вала, однако имеющиеся данные позволяют заключить, что рассматриваемое крупное поднятие состоит из ряда сравнительно мелких структурных форм в виде антиклиналей и разделяющих их синклинальных прогибов, группирующихся в систему зон.

В пределах Тарханкутского полуострова геологическими исследованиями под руководством автора установлена система пологих антиклинальных складок широтного и северо-восточного простирания. Большая их часть складается молодыми отложениями третичного разреза до среднего сармата включительно, и лишь струк-

туры южной части района выводят на поверхность более древние породы, вплоть до верхнего мела.

Все развитые здесь антиклинали отличаются сравнительно широкой сводовой частью и полого падающими крыльями. В ряде случаев крылья осложнены мелкой складчатостью, отчетливо наблюдающейся у сс. Терпанчи, Аксарая и мыса Кара-Бурун.

Наиболее северная Кара-Бурунская антиклиналь протягивается от мыса Кара-Бурун в северо-восточном направлении. Ось складки отчетливо прослеживается на Кулашейхском берегу, где близ мыса Кара-Бурун верхнесарматские известняки, слагающие береговой обрыв, достигают наивысшего положения над уровнем моря. В северо-восточном направлении пласты очень медленно погружаются и у с. Кулашейх уже вскрываются меотические известняки. На южном крыле слои верхнего сармата также последовательно сменяются сначала меотисом и далее, на северном берегу Ярылгачского залива, — известняками понта. Сводовая часть антиклинали частью закрыта трансгрессивно лежащими понтическими известняками, а также четвертичными отложениями.

Все пространство между озером Джарылгач и с. Кулашейх весьма слабо обнажено. Понтические известняки, прикрытые четвертичными лёссовидными суглинками, залегают здесь почти горизонтально. Судить о строении Кара-Бурунской антиклинали можно лишь по береговому разрезу, где видна широкая сводовая часть складки и ее весьма пологие крылья.

Следующая к югу Карлавская антиклиналь, вытянутая в восток-северо-восточном направлении, располагается почти параллельно Кара-Бурунской. Ее широкий пологий свод слагается в западной части понтическими известняками, трансгрессивно залегающими на верхнем сармате. К востоку понтические отложения размыты, и в сводовой части обнажаются верхнесарматские известняки. Углы падения в понтических и меотических отложениях не превышают $1-2^{\circ}$, в сарматских известняках они несколько больше, достигая $4-5^{\circ}$. Наиболее глубокие слои среднего сармата вскрываются лишь на северном крыле в промоинах балок.

К северу породы среднего сармата последовательно сменяются более молодыми отложениями, постепенно скрывающимися под горизонтально лежащими понтическими известняками. Последние широко развиты в Сасык-Джарылгачской синклинали, отделяющей Карлавскую антиклиналь от более северной Кара-Бурунской.

Джангульская антиклиналь, расположенная южнее, начинается на Джангульском побережье и протягивается почти в широтном направлении до Кельшейхской балки. К востоку от нее всюду наблюдаются лишь падения в северных румбах и не исключена возможность, что названная структура смыкается с более южной Чокракской складкой.

Строение Джангульской антиклинали наиболее отчетливо обнаруживается в береговом разрезе, в промежутке от Караджи до Акмечети и в Кельшейхском овраге, вскрывающем оба крыла

складки. В ее сводовой части, по берегу моря, вскрываются глины среднего сармата, залегающие почти горизонтально на протяжении 1—1,5 км. Перегиб слоев происходит крайне постепенно, и в крыльевых частях складки, сложенных сарматом и меотисом, углы падения в береговом разрезе не превышают 1—3°.

Кельшейхская балка сечет Джангульскую антиклиналь вкрест простираения, обнажая в ее осевой части слои среднего сармата примерно на высоте 110 м над уровнем моря. Породы северного крыла весьма полого погружаются в северо-западном направлении, на южном же крыле, в районе с. Караджа наблюдается небольшой локальный участок, где породы среднего сармата, вскрывающиеся в промоинах склона, имеют значительные углы падения, достигающие 30°.

Вниз по падению слои быстро выполаживаются и в верхнесарматских известняках углы не превышают 2—3°. Возможно, что южное крыло на этом участке осложнено небольшим флексурообразным изгибом пластов.

Караджинская синклиналь отделяет Джангульское поднятие от более южной Ой-Элинской антиклинали. Начинаясь у Караджинского залива, являющегося, повидимому, как и озеро того же названия затопленной частью погруженной синклинали, она медленно поднимается в сторону Кунанской возвышенности, выводя последовательно в этом направлении на поверхность слои от понта до среднего сармата.

Ой-Элинская антиклиналь, расположенная к югу, прослеживается от селения Атлеш на берегу моря в северо-восточном направлении примерно на протяжении 15 км. Ось складки, наиболее приподнятая в ее центральной части, полого погружается к юго-западу и северо-востоку.

В сводовой части имеют преимущественное развитие известняки среднего сармата, и лишь в районе с. Ой-Эли на поверхности обнажаются слои 2-го средиземноморского яруса и верхнего мела (датский ярус).¹

Обнажающиеся здесь меловые мергели сильно дислоцированы, имеют частые зеркала скольжения, местами превращены в брекчию и разбиты густой сетью трещин.

В силу этого установить в них элементы залегания не удастся. Миоценовые отложения залегают значительно спокойнее, и углы падения в них не превышают 2—3°.

Крылья антиклинали, сложенные средним и верхним сарматом, отличаются пологим падением, с углами в пределах 3—4°.

В этой же антиклинальной зоне, к северо-востоку от Ой-Элинской складки находится Чокракское поднятие, ось которого расположена кулисообразно по отношению к Ой-Элинской. В наиболее приподнятой сводовой ее части, в районе с. Чокрак, вскрыв-

¹ Возраст меловых пород установлен на основании найденной здесь фауны, определенной С. Н. Колтыпиным.

ваются караганские слои и мелоподобные сенонские мергели. Как и в Ой-Элинской структуре, меловые породы сильно дислоцированы и перебиты сетью трещин.

К востоку и западу ось антиклинали погружается, и на поверхности появляются более молодые породы средне- и верхнесарматского возраста. Понтические известняки принимают участие не только в строении крыльев антиклинали, но отдельными островками, сохранившимися от размыва, залегают и в своде антиклинали на средиземноморских известняках. Складка несколько асимметрична, с более крутым южным крылом, углы падения которого достигают 8° . Господствующий уклон пластов на северном крыле не превышает $1-2^{\circ}$. Более крутое южное крыло осложнено мелкой складчатостью.

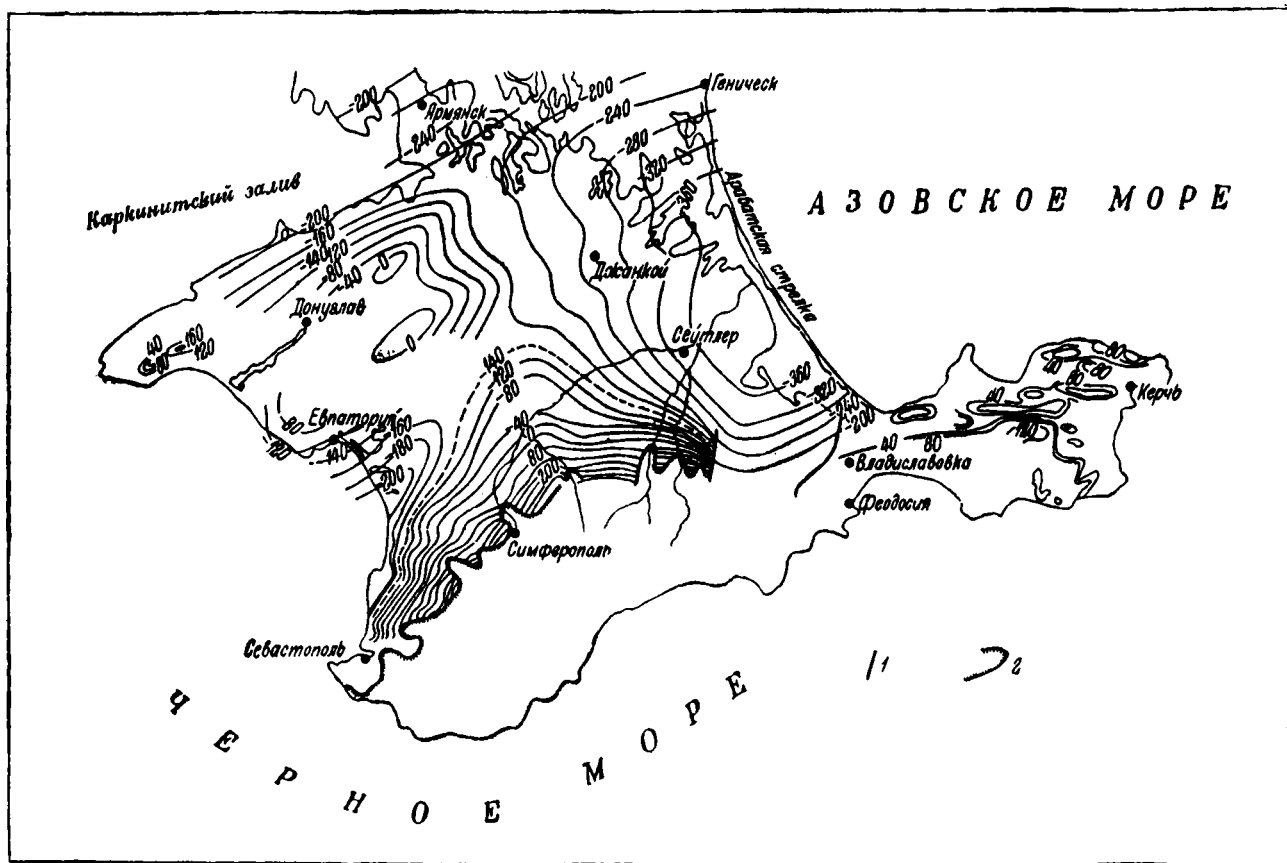
К востоку от рассмотренной структуры происходит сравнительно глубокое погружение меловых пород. Так, по данным К. К. Фохта, восточнее с. Чокрак, в разрезе Верхнего Кульчука, на глубине 106 м, вскрываются лишь палеогеновые отложения. При дальнейшем движении на восток от В. Кульчука, севернее с. Кипчак, меловые отложения вновь появляются на глубине 60 м. Таким образом можно предполагать, что в этом районе существует новый антиклинальный подъем, названный нами Кипчацким. Указанная система складок Тарханкутского полуострова, в основном, северо-восточного простирания, погружается в восточном направлении.

В пределах Евпаторийской возвышенности, примыкающей с востока к Тарханкутскому полуострову, прослеживаются две сравнительно крупные антиклинальные структуры: Константиновская и Дуванковская, разделенные между собой синклинальным прогибом, к которому приурочено Донузлавское озеро (фиг. 9).

В. Колубинская, проводившая в 1932 г. исследования Евпаторийского плато, отметила здесь наличие двух антиклиналей: северной и южной, причем первая из них, по данным автора, при движении на восток разветвляется на три мелкие антиклинали. Фактический материал не дает оснований к такому утверждению, обнаженность же района чрезвычайно слабая. Не исключена, однако, возможность наличия здесь ряда складок, группирующихся в систему зон и являющихся, очевидно, продолжением структурных поднятий Тарханкутского полуострова.

Примерно на одной линии с южной Дуванковской антиклиналью лежит следующая к юго-западу Унгутская структура того же простирания, также отчетливо вырисовывающаяся по имеющимся материалам.

Таким образом пологий свод Тарханкутского валообразного поднятия, в пределах Тарханкутского полуострова и Евпаторийского плато, осложнен системой антиклинальных складок северо-восточного простирания, сложенных, в основном, третичными отложениями. Лишь в ядрах наиболее южных антиклиналей Тарханкутского полуострова обнажаются верхнемеловые породы.



Фиг. 9. Схематическая структурная карта поверхности 2-го средиземноморского яруса на территории Крыма:
 1 — линия поверхности; 2 — выходы 2-го средиземноморского яруса на поверхность.

Общее погружение вала в северо-восточном направлении происходит, как уже указывалось, приблизительно на меридиане с. Сарабуз. Отсутствие фактических данных не позволяет уверенно наметить его дальнейшее продолжение на восток. Во всяком случае, исходя из общего простираия вала и его взаимоотношения с остальными структурными элементами, можно предположительно ожидать его продолжения в районе г. Геническа, вернее, к югу от него. Вполне вероятно, что прибрежно-мелководная зона северо-западной части Азовского моря (остров Бирючий, коса Обиточная) намечает продолжение Тарханкутского вала в северо-восточном направлении.

Следующим положительным структурным элементом Степного Крыма является Симферопольское меридиональное поднятие (Симферопольская антеклиза), отчетливо обрисовывающееся на структурных картах, построенных по поверхности различных горизонтов верхнетретичного разреза.

Наиболее приподнятая часть рассматриваемого выступа расположена на участке Симферополь — Зуя, где абсолютные отметки 2-го средиземноморского яруса достигают +280 м. Несколько севернее с. Сарабуз проходит нулевая изогипса, и при дальнейшем движении в северном направлении отмечается пологое погружение Симферопольского поднятия и переход его, примерно на широте Курман-Кемельчи, в ровное плато, являющееся перемычкой, разделяющей между собой впадины, развитые в восточной и западной частях Степного Крыма. Залегающие здесь нижнемеловые отложения выражены преимущественно мелководными осадками (песками, мелкогалечными конгломератами).

Верхнемеловые отложения, достаточно полно развитые к западу от р. Салгир и к востоку от р. Бурульчи, в промежутке между названными реками почти полностью отсутствуют.

В третичном разрезе также наблюдается выпадение ряда горизонтов.

Здесь отсутствует олигоцен, местами верхний эоцен и палеоцен. Верхнетретичные отложения, вскрывающиеся здесь, представлены прибрежно-мелководными осадками.

Симферопольский выступ, как и Тарханкутское валообразное поднятие, осложнен сравнительно мелкой складчатостью, причем складки типа куполов группируются в антиклинальные зоны северо-восточного простираия (фиг. 10).

Наиболее южная система складок, в основном, северо-восточного простираия, отчетливо прослеживается от д. Аташ-Кият, расположенной к северо-западу от г. Симферополя до с. Кулмукара на востоке.

У д. Аташ-Кият, на левом берегу р. Салгир, наблюдается небольшая брахиантиклиналь, свод которой слагается верхне-эоценовыми мергелями, а крылья — отложениями 2-го средиземноморского яруса. Достаточно ясно прослеживается лишь западная половина купола, восточная его часть размыва водами р. Салгир.

К северу от Симферополя, у д. Муса-Аджи-Эли, отмечается южное крыло следующего поднятия, сложенного породами второго средиземноморского яруса. Несколько восточнее, в долине р. Бештерек, на левом склоне, у д. Кырк, небольшая антиклиналь фиксируется залеганием нуммулитовых известняков среди верхне-эоценовых мергелей. Наконец, отчетливо выраженные складки наблюдаются у д. Кулмукара в толще нуммулитовых слоев.

Наклон слоев отмеченных поднятий незначителен и не превышает нескольких градусов.

Следующая более северная зона поднятий того же простира-ния отмечается по линии селений Сарабуз—Верхняя Осьма. О наличии подъема слоев у Сарабуза можно судить по разрезу отложений, где нуммулитовые известняки встречены на близком расстоянии от поверхности.

В антиклинальной складке у Верхней Осьмы, известной по работам геолога В. Г. Васильева, обнажаются в ядре нижнемеловые отложения. Крылья ее сложены верхним и средним эоценом.

Третья к северу антиклинальная зона намечается по линии Спат — колхоз имени М. Горького—Чонграв—Табулда.

Антиклинальный подъем слоев наблюдается в районе д. Шунук. Здесь, по имеющимся материалам, слои сармата, меотиса, а также вышележащие отложения плиоцена значительно приподняты по сравнению с теми же слоями, вскрывающимися в соседних пунктах, расположенных к северу и югу от Шунукской антиклинали.

К северо-востоку от указанного подъема слоев работами И. И. Кроленко и П. Я. Еремеева установлено небольшое структурное поднятие, протяженностью около 2—3 км, сложенное сарматскими отложениями. Углы падения крыльев не превышают 2—3°. Отчетливо очерчивается восточное погружение складки в районе колхоза имени М. Горького. В нескольких километрах к югу от Горьковской антиклинали отмечена еще одна структура северо-восточного простира-ния, сложенная также сарматскими породами (с. Красное). Двигаясь далее в северо-восточном направлении, зона антиклинального подъема слоев, ориентированная в том же направлении, улавливается близ Чонграва. Наконец, несколько южнее с. Табулды установлено структурное поднятие, протяженностью 8—10 км.

Антиклинальное поднятие к северу от с. Анновка (данные И. И. Кроленко) намечает, очевидно, систему складок следующей более северной антиклинальной зоны.

Рассмотренная складчатость продолжается, повидимому, и далее к северу, переходя на плато, разделяющее депрессионные участки Западного и Восточного Крыма. Небольшой антиклинальный подъем слоев вырисовывается в районе д. Н. Кудияр. Нужно думать, что небольшая Кудиярская складка входит также в систему поднятий антиклинальной зоны, располагающейся севернее рассмотренных выше структур.

Следует отметить, что по последним данным (И. П. Карасев,

1948), наличие антиклинального перегиба слоев в районе Чонграва и с. Анновки не подтвердилось.

Не подлежит сомнению, однако, что на всей рассматриваемой площади имеется ряд мелких антиклинальных структур, группирующихся, повидимому, в систему антиклинальных зон.

К востоку от описываемого участка, между рр. Зуей и Бурульчей, наблюдаются дислокации сбросового характера. Здесь, по данным Г. Ф. Вебер, отмечаются нарушения почти широтного направления (запад-северо-западное 285°), охватывающие нижне- и верхнемеловые породы.

Западный склон выступа, плавно погружаясь, переходит в юго-восточное крыло Алминской впадины, расположенной в юго-западной части Крыма.

Алминская депрессия, простирающаяся в северо-восточном направлении, представляет широкий прогиб, открывающийся в сторону Евпаторийского залива. Юго-западная часть впадины скрыта под водами Черного моря. Область наибольшего ее погружения располагается между сс. Саки и Контугай.

Северо-западное крыло Алминской впадины, как видно из структурной карты (фиг. 9), несколько положе юго-восточного. Породы последнего, обнажаясь на поверхности, слагают вторую и третью гряды Крымских гор на участке между Симферополем и Севастополем.

Весь комплекс пород от мела, залегающего в основании второй гряды, до неогена, слагающего северные склоны третьей гряды, имеет на всем протяжении моноклинальное падение в северо-западных румбах. Углы падения пород уменьшаются при движении от более древних к более молодым отложениям, изменяясь от 20 до $3-5^\circ$.

На фоне общей депрессии отмечаются вторичные мелкие структуры, осложняющие строение Алминской впадины. Так, по данным геолога В. Г. Васильева, продолжение антиклинальной зоны поднятий Симферопольского выступа от Аташ-Кият прослеживается на юго-запад, в пределы Алминской впадины. Здесь, примерно по линии Аташ-Кият — Аджи — Ибрам — Джав-Джурек — Береговое, фиксируются небольшие локальные поднятия третичных отложений подобно тому, как это имеет место на Симферопольском выступе.

Подобные антиклинальные подъемы слоев на юго-восточном крыле впадины, в области развития меловых и эоценовых слоев, наблюдались и М. В. Муратовым. Небольшие антиклинальные перегибы слоев отмечены нами и в сарматских отложениях по р. Каче.

Следующим крупным структурным элементом Степного Крыма является Приазовская впадина, расположенная в восточной части области и отделенная от Алминской северным погружением Симферопольского выступа.

Рассматриваемая впадина представляет широкий прогиб, ориентированный в северо-восточном направлении и открывающийся

в сторону Азовского моря. Восточная часть депрессии скрыта под водами Азовского моря. Юго-восточное крыло впадины, в пределах второй и третьей гряды Крымских гор, достаточно обнажено и доступно изучению; северо-западное же, покрытое мощным чехлом четвертичных и плиоценовых отложений, исследовано в слабой степени.

Заслуживает внимания тот факт, что верхне- и среднелиоценовые (киммерийские и куюльницкие) отложения, представленные во всем Степном Крыму континентальными осадками, выражены в пределах наиболее погруженной части депрессии морскими фациями, а куюльницкие слои, в частности, в районе Карагоза и Цюрихталя, на южном борту впадины, содержат морскую фауну.

Породы южного крыла, слагающие предгорные гряды, сохраняют на всем протяжении моноклиальное падение, полого наклоняясь на север.

Углы падения в верхнемеловых отложениях не превышают 15° , в палеоцене и эоцене $8-10^\circ$, выходясь в более молодых слоях неогена до $3-5^\circ$.

На всем пространстве от р. Зуи до г. Агармыш периферия южного борта впадины осложнена многочисленными поперечными нарушениями сбросового характера. Как известно из исследований Г. Ф. Вебер, В. В. Меннер и др., они секут верхнемеловые и палеогеновые отложения, не затрагивая более молодых пород. Нашими работами, однако, установлено, что часть нарушений прослеживается выше, захватывая слои 2-го средиземноморского яруса и продолжаясь, очевидно, в более молодые образования. Так, имеющиеся нарушения у Кишлава, секущие меловые и нижнепалеогеновые породы, продолжают в том же почти меридиональном направлении к северу и в районе с. Семен отчетливо обнаруживаются на глубине в отложениях 2-го средиземноморского яруса. Амплитуда смещения выражается здесь примерно в 200 м. Можно предполагать также наличие смещения в районе Карагоза, простирающегося в восток-северо-восточном направлении. Это нарушение захватывает палеогеновые и вышележащие неогеновые отложения, о чем свидетельствует различное положение плиоценовых отложений в разрезе отложений района Алак-Джанкоя, Сейд-Эли, с одной стороны, и д. Кокей и Красные Эрчи, с другой.

Помимо нарушений сбросового характера, на бортах Приазовской впадины наблюдаются также и мелкие, большей частью пологие складки, осложняющие общее моноклиальное падение слоев. Одна из них установлена на периферии южного борта депрессии, в районе Сейд-Эли—Карагоз. Карагозская складка, сложенная породами майкопской свиты, является короткой брахиантиклиналью, почти куполовидной формы, асимметричного строения. На северном, более пологом крыле углы падения составляют $20-24^\circ$, уменьшаясь с удалением от присводовой части до 18° . На южном крыле наклон пластов достигает 35° . Восточное пери-

клинальное окончание складки с углами падения 10—11° отчетливо прослеживается к северу от с. Карагоз.

Наконец, на северном крыле депрессии, близ Джанкоя (совхоз Тансу), обнаружено весьма пологое антиклинальное поднятие северо-восточного простираения в плиоценовых отложениях. Углы падения, не превышающие 30' в верхних слоях плиоцена, заметно увеличиваются в понте, достигая 1,5°. Повидимому, молодые плиоценовые отложения облекают структуру, значительно резче очерченную на глубине.

Можно думать, что количество осложняющих впадину структур не исчерпывается приведенными данными, особенно если учесть, что антиклинальные поднятия северной части Керченского полуострова несомненно продолжают и далее на север и запад, под воды Азовского моря, т. е. непосредственно в пределы Приазовской депрессии.

О последнем структурном элементе Степного Крыма — Каркинитской впадине — остается сказать очень немного, поскольку изученность этого района ограничивается лишь материалами нескольких разрезов, вскрывающих лишь отложения среднего миоцена.

Каркинитская впадина, как это видно из структурной карты, вытянута в северо-восточном направлении, расширяясь в сторону Каркинитского залива. Наибольший ее прогиб отвечает линии, проходящей через Армянск, где абсолютная отметка кровли 2-го средиземноморского яруса равна 255 м.

Юго-восточный борт впадины, плавно поднимаясь, переходит в северо-западное крыло Тарханкутского валообразного поднятия. Северный борт депрессии уходит из пределов Крыма в область Южной Украины, где, судя по имеющимся материалам, он постепенно поднимается в северо-западном направлении.

Таким образом в пределах области распространения третичных отложений как на Керченском полуострове, так и во всем Степном Крыму, развиты складчатые формы. Интенсивность развития их находится в зависимости от истории формирования отдельных участков Крыма.

Дальнейший анализ третичных отложений, слагающих структурные элементы Крыма, свидетельствует о формировании их в несколько фаз, что подтверждается трансгрессивным залеганием ряда горизонтов, выпадением из разреза отдельных свит и т. д. Эти явления сказываются более отчетливо в западной половине Крыма и в меньшей степени в восточной, что обусловлено различием геотектонического режима, существовавшего здесь на протяжении третичного времени.

Конец верхнемелового времени знаменуется почти повсеместной регрессией моря в результате обширных поднятий, связанных с горообразовательными процессами. Характер залегания третичных осадков разобран выше при описании контактов различных свит всего разреза. Здесь следует лишь вкратце напомнить о транс-

грессивном залегании ряда горизонтов, связанном с геотектоническими движениями рассматриваемой области.

Имеющийся материал не дает достаточных указаний на существование трансгрессии нижнего палеоцена в пределах Крыма. Наоборот, переход его в подстилающие слои совершается, в большинстве случаев, с исключительной постепенностью. Лишь исходя из общей регрессии верхнемелового бассейна, можно в совершенно предположительной форме высказаться о существовании перерыва и в Крыму, на границе третичного и мелового периодов.

Гораздо отчетливее устанавливается верхнепалеоценовая трансгрессия, особенно в юго-западной части Крыма, где отложения танетского яруса с включениями фосфоритовых конкреций в основании ложатся на явно размытую поверхность подстилающих слоев (Бахчисарайский район). В восточных районах Крыма, где развита сравнительно мощная однообразная толща мергелей и известняков, признаков перерыва уже не удастся подметить.

Трансгрессивное залегание нижнего эоцена отчетливо прослеживается по всему Крыму. В одних местах (Бахчисарайский район, Мокрый Индол) нижнеэоценовые слои с фосфоритовыми конкрециями в основании ложатся на сильно размытую поверхность палеоцена, в других случаях (Феодосийский район) на контакте наблюдается базальный конгломерат, состоящий из галек палеоценовых и верхнемеловых пород. Наконец, местами о трансгрессивном залегании нижнего эоцена можно судить и по резкой смене литологического состава пород (Кучук-Карасу).

Средний эоцен залегает также трансгрессивно, ложась на различные горизонты подстилающих слоев, вплоть до юры. Так, в районе Симферополя нуммулитовые известняки срезают нижележащие слои и переходят на более древние отложения до нижнего мела. К юго-западу от Феодосии на горе Кара-Бурун среднеэоценовые известняки ложатся на титонские глинистые мергели; наконец, на отдельных участках Крыма (Мокрый Индол, Булганак), хотя и наблюдается полный разрез, но нуммулитовые известняки содержат кварцевую гальку.

Начало олигоценового времени на территории СССР знаменуется резко выраженной трансгрессией, тесно связанной с проявлением пиренейской тектонической фазы. Наличие перерыва в Крыму в эту эпоху отмечается залеганием нижнеолигоценовых отложений на различных горизонтах эоцена, от пород зоны *Varianus* до нуммулитовых известняков, наличием в основании трансгрессирующей свиты, глыб фораминиферовых пород, переотложенной фауной фораминифер и, наконец, резкой сменой литологического состава пород и заключенной в них фауны.

Условия контакта отложений среднего и нижнего олигоцена — нижнекерлеутского и азаматского горизонтов в Крыму — свидетельствуют о новом перерыве в осадконакоплении, связанном, однако, скорее всего с местными колебаниями, когда лишь отдельные участки (Феодосийский район, Ак-Тубе) выступали в виде суши, в

других же пунктах накопление осадков происходило непрерывно. В этих колебаниях можно видеть отражение более сильных тектонических усилий, имевших место в эту эпоху в соседних областях Кавказа, где трансгрессивное залегание на границе хадума (нижнего майкопа) и вышележащих слоев выражено более отчетливо.

Следующая значительная трансгрессия уже в неогене относится по времени к границе между отложениями чокрака и нижележащими слоями. Особенно отчетливо она проявляется, как и другие, более поздние трансгрессии, в области развития мелководных фаций в Степном Крыму (окрестности Севастополя, Симферопольский район) и в значительно меньшей степени на Керченском полуострове, где в восточной его половине, на протяжении почти всей истории третичных отложений, развивались относительно глубоководные осадки.

В области развития мелководных отложений трансгрессивным горизонтом является и караган, перекрывая часто чокракские слои и ложась на нижележащие породы, вплоть до верхнего мела. Так, на Тарханкутском полуострове караганские слои лежат на верхнем мелу (сеноне, датском ярусе), в окрестностях Зуи — на барреме, на Бурульче — на среднеэоценовых известняках.

Трансгрессивное залегание чокрака на Керченском полуострове удается наблюдать на отдельных участках, в области распространения мелководных отложений. Здесь, в районе Юзьякского ущелья, близ г. Ленинска, оно выражается в угловом несогласии ($4-5^\circ$ в чокраке и 12° в майкопе), а также в наличии конгломератовидных песчаников в основании чокракских пород, с включением многочисленной глиняной гальки майкопских и нижележащих пород.¹

Трансгрессивное залегание чокрака наблюдается также на побережье Азовского моря, в осевой части Тарханской антиклинали. Здесь, как известно, чокракские песчано-известняковые образования залегают на размытой неровной поверхности подстилающих пород от тархана до майкопа, и размыв этот находит свое отражение в присутствии многочисленных галек в основании чокрака.

В свете изложенных данных наблюдаемое резкое расхождение в углах падения чокрака и майкопских отложений в ряде Керченских структур (Сарайминская группа брахиантиклиналей и др.) находится в полном соответствии с трансгрессивным залеганием чокракских отложений на подстилающих слоях.

Явления трансгрессивного залегания указанных отложений могут быть дополнительно обоснованы рассмотренным ниже характером залегания осадков в так называемых вдавленностях.

Наличие следующего перерыва, свидетельствующего о тектонических движениях, устанавливается в среднем сармате, на гра-

¹ Вследствие развитых здесь оползней, истинное соотношение чокракских отложений с подстилающими слоями выявляется только в шурфах.

нице между верхней и нижней его частью. Как и для нижележащих горизонтов, наиболее отчетливо трансгрессивное залегание верхней части разреза среднего сармата можно наблюдать в Центральном и Западном Крыму. Так, в районе Тарханкутского полуострова среднесарматские известняки с включением гальки залегают трансгрессивно на различных горизонтах подстилающих пород (караганских слюях, верхнем мелу), в районе Зуи, по данным Г. Ф. Вебер, на нижнемеловых слюях. Имеющиеся данные по другим пунктам степной части Крыма также подтверждают трансгрессивный характер среднего сармата.

Более сложным представляется установление перерыва в эту эпоху на Керченском полуострове. Однако и здесь указанием на новые тектонические подвижки в конце первой половины среднего сармата могут служить условия залегания среднесарматских отложений (верхней части), наблюдаемые в миоценовых образованиях восточных структур, а также и так называемые вдавленные синклинали, широко распространенные среди Керченских антиклиналей.

По данным Б. А. Алферова, на юго-восточном крыле Чорелекской складки наблюдается уменьшение мощности темноцветных нижнесарматских глин (до 300 м) по сравнению с северо-западным (440 м). В то же время крутой угол наклона, около 50° , в нижнесарматских глинах резко уменьшается до 30° вблизи мергельной свиты среднего сармата.

«На геологической карте, — пишет Б. А. Алферов, — они (крутые углы и уменьшение мощности свиты, З. М.) находят себе отражение в том, что площадь распространения свиты темноцветных сарматских глин на северо-западном крыле в два с половиной раза шире, нежели на юго-восточном» (1931, стр. 26).

Аналогично с этим, в Мало-Бабчикской антиклинали, на ее северном крыле, наблюдается сильное сокращение мощности нижнесарматских глин и глинистой толщи среднего сармата. Наряду с приведенными данными, А. Д. Архангельским и др. установлены дизъюнктивные нарушения в этих складках, секущие миоценовые отложения почти параллельно оси (1930).

Для Чонгелекской складки имеются указания на несоответствие тектоники верхнесарматских пород со складчатостью стратиграфических слоев (Архангельский А. Д., 1928).

Ряд тектонических нарушений наблюдается и для многих других антиклиналей, расположенных в восточной части Керченского полуострова. Нигде эти нарушения не выходят за пределы миоценовых отложений, более того, за пределы развития глинистых толщ нижнего и среднего сармата. Все эти явления стоят, повидимому, в тесной связи с отмеченными выше резкими изменениями режима осадконакопления и обусловлены проявлением тектонических усилий в предсреднесарматскую фазу.

Почти полное отсутствие глин среднего сармата в центральной части полуострова к западу от меридиана, проходящего через Ташлыяр, резкое сокращение глинистой толщи нижнего сармата на

крыльях Кармыш-Келечинской, Сартской, а также частично и на Таганашской антиклиналях, что отчетливо выступает на геологической карте Керченского полуострова, также свидетельствует о трансгрессивном залегании верхней части среднего сармата.

Следы предметической фазы складчатости наблюдаются в Степном Крыму, на Тарханкутском полуострове и в отдельных пунктах Керченского полуострова.

Наконец, общеизвестная предпонтическая фаза, установленная еще Н. И. Андрусовым, характеризуется почти повсеместным трансгрессивным залеганием понтических отложений на подстилающих слоях.

Устанавливаемые в Крыму трансгрессивные горизонты в отложениях третичного разреза отмечаются, в основном, и на Кавказе, причем наиболее отчетливо, как и в Крыму, это наблюдается в местах развития прибрежных, мелководных фаций. С переходом в область распространения глинистых осадков следы трансгрессии исчезают.

Изучение синклинальных вдавленностей, развитых на Керченских структурах, также подтверждает участие в формировании складок Керченского полуострова нескольких тектонических фаз, предшествовавших предпонтической.

Здесь уместно напомнить, что антиклинали северной половины Керченского полуострова характеризуются частым присутствием на своде или на крыльях складок так называемых синклинальных вдавленностей или усложнений. Эти своеобразные «вставленные синклинали», располагающиеся на майкопских глинах в различных частях складок, сложены плотными породами более молодых горизонтов и по внешнему виду подобны синклинальным впадинам.

Такие вдавленности имеют в одних случаях округлую форму, как например, Бурулькайский котел. В других случаях правильность форм затемняется последующим размывом, и наблюдаются лишь отдельные грядки или глыбы более молодых пород разреза. Всегда вблизи подобного рода усложнений располагаются грязевые сопки или наблюдаются следы былой сопочной деятельности.

Выяснение условий и времени образования рассматриваемых вдавленностей являлось предметом изучения многих исследователей, работавших на Керченском полуострове. Большинство из них считало происхождение подобных усложнений тектоническим и связывало их образование с особенностями распределения тектонических давлений в породах различного литологического состава. Так, Н. И. Андрусов полагал, что причиной образования вдавленностей является влияние известняков, залегающих в синклиналях, изменявших направление давления, в результате чего и получается вдавленность. Таким образом образование последних он приписывает «действию тангенциальных усилий».

В. А. Обручев рассматривал подобные усложнения, как второстепенные синклинали в сводовых частях антиклиналей.

А. Д. Архангельский объяснял это явление тем, что «на границе второго и третьего комплексов создаются для складкообразования совершенно особые механические условия в силу того, что известняки оказывают при изгибании слоев большее сопротивление, нежели включающие их сравнительно мягкие породы. В результате здесь неизбежно должны создаваться синклинальные вдавленности» (1930, стр. 44).

Совершенно по иному объяснял механизм образования вдавленностей Н. Головкинский. По мнению последнего, образование усложнений и их синклинальные формы связаны с оседанием вышележащих слоев, вследствие убыли материала на глубине при сопочных извержениях.

Рассматриваемому вопросу были посвящены некоторые другие работы, в которых обстоятельно разбирались существующие взгляды, однако отчетливых новых высказываний мы в них не находим. В них для изолированных вдавленностей, расположенных в ядрах антиклиналей среди майкопских глин (Коджаларская, Сартская, Кармыш-Келечинская антиклинали и др.) принимается гипотеза Н. И. Андрусова. Для других случаев, когда усложнения находятся вне сводовых частей антиклиналей (Бурашская, Джанкойская и др.), гипотеза Андрусова объявляется требующей еще дополнительного обоснования. Высказывается предположение, что при образовании складчатости, происходящей без большой нагрузки, в верхних слоях свиты, находящихся под действием тангенциальных сил, появляется «тенденция к отрыву от нижних слоев и к вздуванию в виде пузыря. В результате этого отрыва или расслаивания должна была образоваться как бы пустота между отдельными слоями или свитами, что и могло послужить причиной втягивания более верхних пластов внутрь антиклинали» (1931). Другими словами, в образовании вдавленностей на Керченском полуострове усматриваются тектонические причины.

С другой стороны, по поводу гипотезы Н. Головкинского высказывается мнение, что явления усложнений более всего удовлетворяют объяснению, предложенному Н. Головкинским, но лишь при том условии, когда бы удалось доказать, что на глубине образовались значительные пустоты, благодаря сопочной деятельности. При этом указывается, что остается в силе влияние на образование усложнений также и тектонических усилий.

Резюмируя свою точку зрения, один из авторов пишет: «Таким образом, мною допускается возможность при формировании складок в данных условиях возникновения тенденций, вследствие неравномерного подъема различных частей складчатого комплекса, к отрыву от нижних напластований, в особенности при наличии жесткого ложа под майкопской глинистой толщей. Это могло иметь результатом опускание некоторых частей складчатого комплекса, но нет возможности считать, что такие опускания выражались бы непременно локализованными кольцевыми участками».

Что касается времени образования усложнений, то, по мнению этого автора, оно должно устанавливаться в зависимости от времени формирования складок и от действия причины, вызвавшей опускание. В основном же, им принимается послепонтийское время их образования.

Рассмотрим характер керченских усложнений, подробно изученных в процессе работ С. Е. Аляевым (1947).

Отложения, слагающие вдавленности, всюду представлены если не прибрежными, как это имеет место в Сартской, Коджаларской, Кармыш-Келечинской и др. антиклиналях, то, во всяком случае, более мелководными осадками, чем одноименные отложения на крыльях. Обращает на себя внимание также значительно уменьшенная мощность горизонтов, участвующих в строении вдавленностей.

Изучение отложений, слагающих последние, показывает, что они сохраняют все особенности, свойственные нормальному комплексу осадков полуострова. Сравнение разрезов вдавленностей, расположенных на западных структурах с восточными, обнаруживает для первых участие, в основном, более низких горизонтов миоцена, а для вторых — преимущественно более молодых верхних слоев. Иначе говоря, даже грубое сопоставление отложений синклинальных усложнений подтверждает вывод, вытекающий из анализа всего геологического материала о более раннем выходе из-под уровня моря западных складок, по сравнению с восточными.

Из наиболее характерных черт, свойственных всем вдавленностям, заслуживают, прежде всего, быть отмеченными следующие две. Первой из них является постоянная приуроченность рассматриваемого типа усложнений исключительно к отложениям майкопской свиты. Не наблюдается ни одного случая залегания вдавленности на горизонтах, моложе майкопских.

К этому необходимо добавить, что глины, подстилающие вдавленные синклинали, принадлежат различным горизонтам майкопа. Действительно усложнения, наблюдаемые в сводах структур, расположенных к северу от Парпачского гребня, залегают на самых верхних горизонтах майкопской свиты. Вдавленности, встречающиеся к югу от Парпачского гребня, в частности, Джау-Тепинская и Ак-Тубинская, залегают на нижних горизонтах майкопа.

Второй характерной чертой вдавленных синклиналей является отсутствие нормальной последовательности напластования с подстилающими отложениями майкопа. Даже в том случае, когда разрез их начинается чокракскими слоями, как это имеет место в северных и западных структурах, согласного залегания с майкопской толщей не удается установить. Породы последней всегда выступают более дислоцированными, с крутыми углами падения, перебитые трещинами и раздробленные.

Еще более резко отсутствие связи с подстилающими слоями

Вдавленности, расположенные на складках западной части Керченского полуострова

Антикли- нали	Коджаларская			Кармыш-Келечинская			Сартская			
Мест. нахожде- ние	к востоку от Каракую	у д. Коджалар	Кенегезские скалы	Бурулькайский котел	у д. Кашик	к северу от Кара-Сиджеут	между Кара-Сид- жеутом и Каялы- сарт	у с. Каялы-сарт	у с. Ново-Шепе- тевка	
Состав и возраст пород	1. Средний сармат Известняк бин- уляриевый кон- гломератовидный Караган- ские слои Известняк с фауной 3. Чокрак- ские слои Известняк с фауной	1. Нижний сармат Темные глины 2. Караган- ские слои Известняки конгломератовид- ные 3. Чокрак- ские слои Известняки сильно перекри- сталлизованные с фауной	1. Караган- ские слои Известняки (до- ломиты) брекчие- видные с местны- ми скоплениями фауны 2. Чокрак- ские слои Известняки (россыпи) с чок- ракской фауной	1. Нижний сармат Известняк рако- винный перекри- сталлизованный с включениями плос- ких галек. Много обломков неопределимой фауны (возможно, средний сармат) 2. Караган- ские слои Известняки пер- екристаллизован- ные, местами рых- лые конгломераты с фауной 3. Чокрак- ские слои Известняки кон- гломератовидные с фауной	1. Средний сармат Известняки, пере- кристаллизован- ные с фауной 2. Нижний сармат Известняки моз- аичного строе- ния с сарматской фауной плохой сохранности, воз- можно, средний сармат 3. Караган- ские слои Известняки плотные с фау- ной 4. Чокрак- ские слои Известняки плотные с фау- ной	1. Средний сармат Известняки плотные, слоис- тые с мшан- ками и другой фауной	1. Средний сармат Известняки ра- ковинные, места- ми конгломера- товидные	1. Средний сармат Известняк кон- гломератовидный, раковинный, пер- екристаллизован- ный с включения- ми крупной и мел- кой гальки, мер- геля и других по- род	1. Рудные слои Железисто-гли- нистые прослои и мергели с фауной 2. Понт Пески глини- стые	
	Подсти- лающая толща	Майкопская свита								

обнаруживается в центральных и восточных структурах (Джарджавская антиклинальная зона и др.), где разрез усложнений начинается верхней частью среднесарматских отложений.

Последнее обстоятельство находится в самой тесной связи с установленной закономерностью, согласно которой на сводах западных структур, формировавшихся в условиях мелководья, естественно могли иметь место перерывы в процессе седиментации, смена накопления осадков денудацией на участках, оказавшихся высоко приподнятыми, вследствие образования складок. На востоке, где отлагались относительно глубоководные осадки, аналогичные условия формирования складок должны были наступить значительно позднее, когда в результате тектогенеза и здесь обограничился мелководный режим.

Присутствие в сводах западных антиклиналей усложнений, начинающихся то чокраком, то средним сарматом, то, наконец, понтом, подтверждает высказанную мысль о неоднократных перерывах в осадконакоплении, которые действительно имели место в мелководной зоне. В то же время участие исключительно молодых отложений в разрезе восточных вдавленностей указывает, что процесс их образования начался значительно позднее западных, т. е. тогда, когда условия мелководья и размыва наиболее приподнятых участков наступили в восточной части Керченского полуострова.

Так как эти условия, судя по данным фациального анализа, наступили здесь со второй половины среднего сармата, то и разрезы вдавленностей начинаются здесь породами только молодого возраста.

Таким образом как на западе, так и на востоке, образованию осадков вдавленностей предшествовал размыв сводов приподнятых структур, вплоть до майкопской толщи, и комплекс осадков, входящих в разрез усложнений, ложился трансгрессивно на подстилающие породы майкопской свиты.

Изучение рассматриваемых вдавленностей обнаруживает, что всюду, где это только доступно наблюдению, разрез их начинается определенными горизонтами, а именно, либо чокраком, либо средним сарматом, либо, наконец, понтом.

В западных и северо-западных складках большинство вдавленностей, как правило, имеет в основании разреза чокракские слои. Средний сармат либо входит в разрез усложнений, начинающихся чокраком (очень редко), залегая в этом случае на размытых горизонтах, либо (чаще) ложится непосредственно на майкопскую толщу. Еще реже здесь встречаются вдавленности, сложенные плиоценовыми горизонтами, понтом и рудными слоями (Сартская антиклиналь) (табл. 8 и 9).

В центральных и восточных антиклиналях разрез усложнений всюду начинается верхней частью среднего сармата и заканчивается либо одним из верхних горизонтов миоцена, либо нижним плиоценом (табл. 10).

Вдавленности северных складок Керченского полуострова

Антиклинали	Караларская	Чокракская	Тарханская
Местонахождение	Чумная Балка	Восточное окончание складки	Центральная часть складки (балки М. Тарханская и Булганакская)
Состав и возраст пород	1. Нижнесарматские слои Глины темноцветные 2. Караганские слои Известняки кривослоистые с прослоями мергелей 3. Чокракские слои Известняки с прослоями глин и глинистого песка	1. Понтические слои Ракушниковый известняк (россыпи) 2. Нижнесарматские слои Известняки 3. Караганские слои Известняки 4. Чокракские слои Известняки	1. Понтические слои Россыпи ракушниковых известняков 2. Среди сопочной брекчии глыбы плотных, частью перекристаллизованных известняков от среднего сармата до меотиса 3. Нижнесарматские слои Темные глины и кремнистые мергели 4. Караганские слои Известняки и мергели 5. Чокракские слои Известняки брекчиевидные, местами мшанковые
Подстилающая толща	Майкопская свита		

В тех случаях, когда в разрез рассматриваемых форм входят понтические слои, всегда отчетливо выступает трансгрессивный характер их залегания. Иногда, выполняя вдавленность, понтические отложения приходят в непосредственный контакт с майкопскими породами. Если в разрезе присутствуют киммерийские

Таблица 10

Вдавленности складок центральной и восточной частей Керченского полуострова

Антиклинали	Бурашская	Чанлугарская	Айман-Куинская	Маякская	Джарджавская	Солдатская
Местонахождение	Восточное окончание складки	Юго-восточное окончание складки	Сводовая часть	От с. Маяк до побережья	У с. Джарджавы	У Солдатской слободы
Состав и возраст пород	1. Понт Ракушники, песчаники и песчаные глины 2. Меотис Известняки, раковинные плотные 3. Верхний сармат Мшанковые известняки 4. Средний сармат Известняки перекристаллизованные, грубослоистые	1. Понт Известняки, плотные песчаники 2. Меотис Известняки перекристаллизованные 3. Верхний сармат Известняки плотные 4. Средний сармат Известняки перекристаллизованные	1. Рудные слои Железисто-песчано-глинистые ракушники 2. Понт Песчаники косо-слоистые с фауной	1. Понт Обломки понтических раковин 2. Меотис Плотные известняки 3. Верхний сармат Плотные известняки 4. Средний сармат Массивные винкуляриевые известняки	1. Верхний сармат Известняки плотные массивные 2. Средний сармат Известняки плотные винкуляриевые	1. Рудные слои Ракушники 2. Понт Известняки и ракушники 3. Верхний сармат Известняки плотные с фауной
Подстилающая толща	Майкопская свита					

Примечание. Приведенные в таблицах вдавленности составляют большинство случаев, известных среди миоценовых структур. Присутствие этой формы усложнений известно и в пределах распространения майкопских отложений (юго-западная равнина).

В тексте подробно рассмотрены только Джау-Тепинская и Ак-Тубинская вдавленности, расположенные на майкопских структурах. Как эти, так и другие, насколько известно по нашим наблюдениям, слагаются тем же комплексом пород, который участвует и в приведенных вдавленностях с тем же взаимоотношением отдельных горизонтов.

отложения, то они, за редким исключением, подстилаются понтическими. Следует еще добавить, что в разрезах усложнений наблюдается выпадение отдельных горизонтов. Если в разрез вдавленностей почему-либо не входят чокракские слои, то отсутствуют и все вышележащие, до среднего сармата. При выпадении среднего сармата отсутствуют и вышележащие породы до понта. Понтические слои могут залегать на всех горизонтах.

Таким образом ясно выступает трансгрессивный характер трех горизонтов: чокрака, среднего сармата (верхней части) и понта.

Приведенный материал свидетельствует о сохранении отложениями вдавленностей всех особенностей, свойственных формированию нормального комплекса осадков полуострова, что позволяет рассматривать вдавненные синклинали не как тектонические усложнения, а как уцелевшие останцы — свидетели тех взаимоотношений, которые существовали между горизонтами на сводах складок в миоценовую эпоху.

Формирование миоценовых отложений в обстановке многократных фаз тектогенеза усложнялось процессами складчатости, что и привело, в основном, к созданию на Керченском полуострове складок, очень сходных по форме с диапировыми, но, по существу, генетически не имеющих ничего общего с диапирами в толковании Мразека.

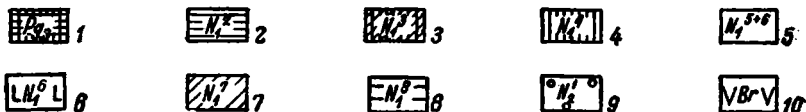
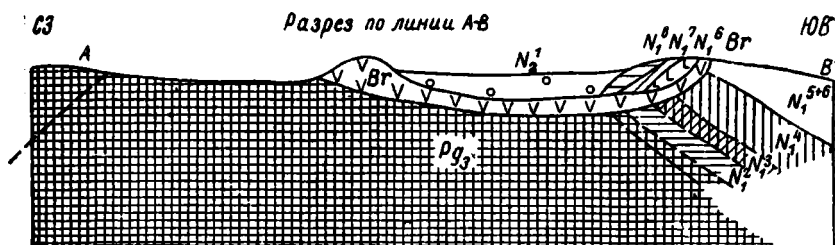
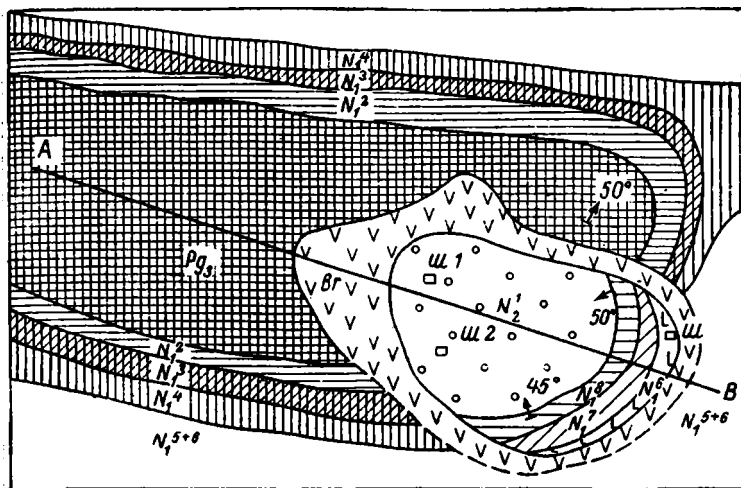
Большая дислоцированность майкопских слоев в ядрах складок и резкое несоответствие в углах падения при переходе от майкопского ядра к чокракским отложениям на крыльях можно объяснить условиями формирования структур, не прибегая к сложным явлениям диапиризма.

Остается сказать несколько слов о причинах, вызвавших своеобразную форму вдавленностей, внешне сблизившую их с настоящими синклинальными впадинами. Наблюдаемый в разрезах рассматриваемых усложнений контакт среднесарматских, а также чокракских слоев с подстилающими породами почти всюду сопровождается наличием признаков сопочной деятельности. По периферии вдавленностей везде наблюдается развитие сопочной брекчии, наличие грязевых сопок и отдельных грифонов. Особого пространства достигает брекчия в области развития синклинальных впадин в Чонлугарской, Джарджавской, Солдатской антиклиналях, а также для некоторых складок Чегене-Еникальской зоны (фиг. 11).

То же явление имеется в северных и западных антиклиналях, где вдавленности начинаются породами чокракского горизонта. Например, в Коджаларской складке, на наружной стороне гребня из чокракского известняка, по берегу оврага имеются старые, сильно выветрелые сопочные отложения с обломками майкопских сидеритов и более редкими кусками чокракского известняка.

Проявление сопочной деятельности наблюдается в непосредственной близости и с другими усложнениями той же антиклинали, сложенными средиземноморскими породами.

У подножья большого грязевого вулкана Джау-Тепе с восточной стороны располагаются три грядки среднесарматского известняка, вытянутые почти в меридиональном направлении

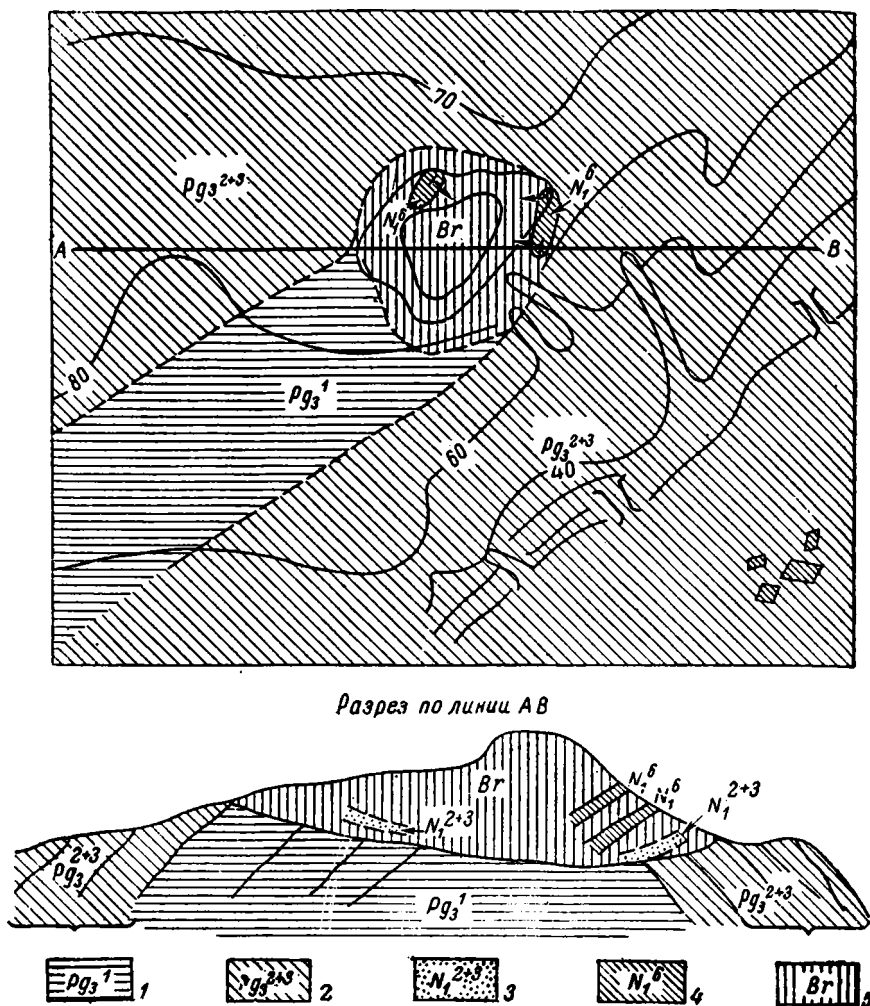


Фиг. 11. Геологическая схема восточной части Джанкойской складки, по Л. А. Гречишкину, А. Д. Архангельскому и личным наблюдениям.
Составил С. Е. Аляев:

1 — майкоп; 2 — чокрак; 3 — караган; 4 — конкско-фоладовый; 5 — нижний и средний сармат; 6 — ср. сармат; 7 — верхний сармат; 8 — меотис; 9 — понт; 10 — брекчий.

(фиг. 12). Овраги, берущие начало на склонах вулкана, пересекают известняки вкрест простирания, вскрывая лишь сопочную брекчию и майкопские отложения. В выбросах же вулкана, наряду с обломками майкопских сидеритов, встречаются редкие куски чокракского и караганского известняка.

Заслуживает внимания то обстоятельство, что подобные усложнения в форме вдавливаний встречаются и на юго-восточном



Фиг. 12. Геологическая схема вулкана Джау-Тепе.

Составил С. Е. Аляев:

- 1 — нижний майкоп; 2 — верхний и средний майкоп; 3 — 2-й средиземноморской;
4 — средний сармат; 5 — брекчия.

окончании Кавказского хребта, где крупные грязевые вулканы, мощные сопочные покровы на сводах складок и другие проявления сопочной деятельности достигают значительного развития.

Наибольшим сходством с керченскими вдавленностями обладает усложнение подобной формы на вулкане Малая Кяниза. Работами И. М. Губкина и С. Ф. Федорова (1937) было опровергнуто существовавшее представление о приуроченности вулкана к синклинали. Их исследованиями здесь была выявлена брахиантиклиналь северо-западного простирания, в сводовой части которой выходят верхи продуктивной толщи. На северо-западном окончании ее расположен вулкан Малая Кяниза. У подножья вулкана акчагыльские слои обрисовывают нормальную периклиналь складки, тогда как залегающие на них известняки бакинского яруса образуют синклинальную чашу, падая к вулкану. Деятельность вулкана, по мнению авторов, началась после формирования складки. Между бакинским ярусом и акчагыльскими слоями отсутствует мощный комплекс пород апшеронского яруса (фиг. 13). Подобная же картина отмечается авторами и на другом крупном вулкане Азербайджана — Давали-Даг.

На основании обширного материала по юго-восточному окончанию Кавказского хребта, И. М. Губкин пришел к заключению о формировании этой части складок в акчагыльский век. К этому времени им относится и начало сопочной деятельности. В настоящее время многими геологами Азербайджана начало формирования складок Юго-Восточного Кавказа относится еще к более раннему времени. Образование же впадины могло иметь место лишь после отложения бакинского яруса. Этим самым совершенно исключается тектоническая причина образования вдавленности, поскольку сама складка была уже сформирована до отложения осадков бакинского яруса.

Керченские вдавленности, сложенные миоценовыми породами, вызывали многочисленные споры о времени их образования и о характере сил, принимавших участие в их формировании. Вопросы эти усложнялись в значительной степени тем обстоятельством, что образование керченских структур, начиная с Н. И. Андрусова и до последнего времени, относилось к меотической эпохе, а вдавленности слагаются более древними образованиями.

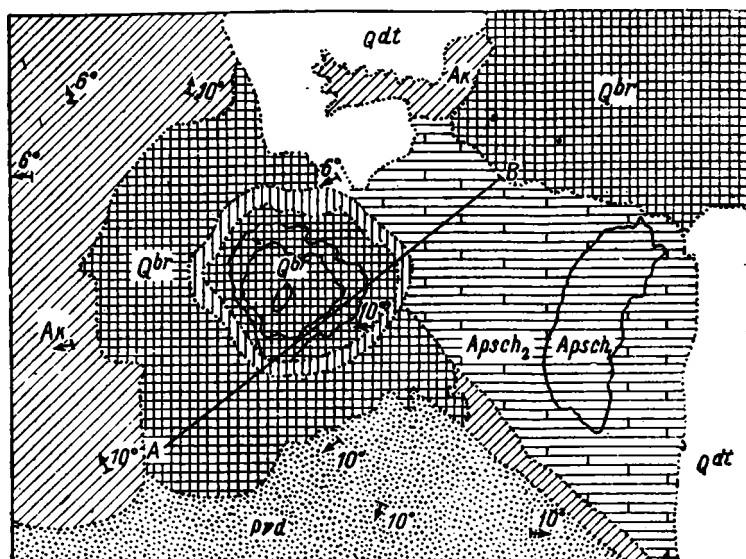
Отсюда вполне понятно, что для объяснения образования этих форм привлекались и тектонические причины.

В усложнении на вулкане Малая Кяниза, до мельчайших деталей похожем на керченские, эти вопросы не могли вызывать спора и оказывались излишними. Здесь было совершенно ясно, что появление этой формы ни в какой мере не могло быть связано с общей тектоникой, сформировавшей уже до этого складчатость данной области. Вполне понятно, что образование усложнения могло быть вызвано только прогибанием вышележащей толщи.

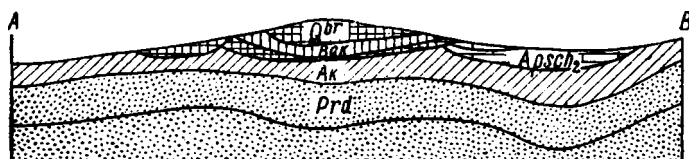
Близость усложнения к вулкану, естественно, подсказывала мысль о связи прогибания с сопочной деятельностью. В настоящее время большинство геологов так и рассматривает эти явления провала.

В свете установленных фаз формирования миоценовых структур

тур Крыма аналогия условий образования керченских вдавlenностей и азербайджанских усложнений возрастает еще в большей мере. Это уже не только аналогия форм, но и сходство генезиса.



Геологический профиль по АВ



Фиг. 13. Геологическая схема вулкана Малая Кязина-Дуванный по С. Ф. Федорову:

- 1 — современные отложения; 2 — сопочная брекчия; 3 — бакинский ярус;
4 — средний апшерон; 5 — нижний апшерон; 6 — ачкагыльский ярус;
7 — продуктивная толща.

Рассмотренный характер разреза и условия залегания отложений во вдавlenностях свидетельствуют о трансгрессивном их налегании на майкопские породы. Отсюда становится очевидным разновременный возраст вдавlenностей и антиклинальных складок, к которым они приурочены. Образованию усложнений

предшествовало формирование складок, выход их на поверхность из-под уровня моря и последующий размыв.

Выявленные закономерности в разрезах керченских вдавlenностей характеризуют их образование, как процесс длительный, осложнявшийся несколькими фазами тектогенеза.

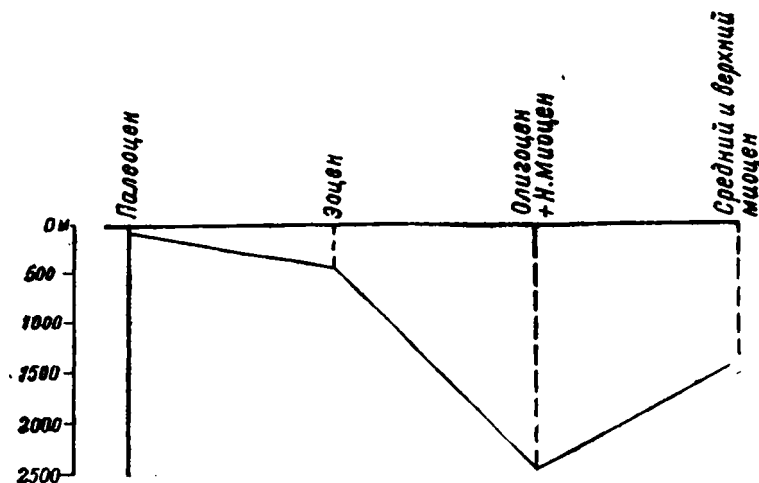
Оформление их в своеобразные структурные формы (синклинали) связано с эруптивно-сопочной деятельностью, сопровождавшейся выносом значительных количеств пластичной, глинистой, брекчиевидной массы, образованием кратеров-котловин с затягиванием в них последующих более молодых осадков.

Последние, отлагавшиеся в условиях мелководья в зоне сводовой части складки, образовали участки более плотных и крепких пород, и часть из них, залегавшая на пластичной массе, могла прогибаться, втягиваться, особенно в районе развития каверн, котловин. Образовавшиеся округлые и эллиптические впадины по оси структур, на своде или на погружении, в зависимости от места нахождения ослабленного участка, оказывали сопротивление дальнейшим складчатым усилиям и деформировались весьма сложно, уклоняясь от общей закономерности тектоники района.

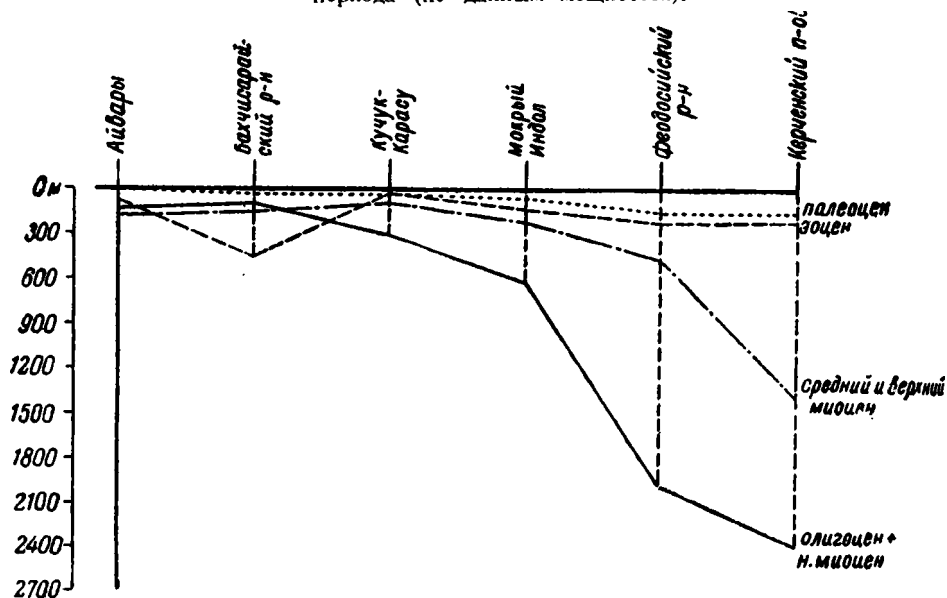
Таким образом, если в вопросе о времени образования осложнений на Керченских антиклиналях наша точка зрения значительно разошлась со взглядами некоторых геологов, то высказанная ими, вслед за Н. Головкинским, догадка о причинах образования вдавленных синклиналей подтвердилась нашими исследованиями и была конкретно обоснована фактическим материалом. При этом совершенно отчетливо была установлена независимость образования вдавленностей от тектонических причин, как это предполагали до сих пор многие исследователи, допускавшие подобный вариант их формирования.

Подводя итоги изложенному материалу, можно заключить, что рассмотренные выше перерывы в осадконакоплении, различие в мощностях осадков мелководных и относительно глубоководных участков бассейна связаны с колебательными движениями, проявления которых наблюдаются на протяжении всей истории формирования области. Амплитуда их увеличивается в районах мощного накопления осадков и соответственно ослабевает в области распространения мелководных фаций.

Ослабление зональности осадков, наблюдаемое в одних бассейнах (майкопском, нижнесарматском) и отчетливая их фациальная дифференциация в других (чокракском, средне- и верхне-сарматском) являются функцией геотектонических движений переменного знака. Некоторое представление об амплитуде колебательных движений в различные эпохи формирования района дает характер изменения мощностей осадков соответствующих бассейнов, что отражено на прилагаемых графиках (фиг. 14 и 15).



Фиг. 14. График колебательных движений в различные эпохи третичного периода (по данным мощностей).



Фиг. 15. График колебательных движений (по данным мощностей).

Таким образом главная роль в формировании Крыма принадлежит колебательным движениям, обусловившим, в основном, все особенности геологического строения структурных элементов и их отношение между собой.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЛАСТИ

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КРЫМА

Анализ фациальных особенностей, последовательного изменения мощностей и условий залегания каждого горизонта третичного комплекса в пределах исследуемой области позволил более углубленно рассмотреть геологическое строение Крымского полуострова в различных его частях и выделить на этом основании отдельные структурные элементы, отличные по характеру своего формирования. Обладая индивидуальными особенностями, они имеют одновременно и сходные черты строения, являющиеся общими для всего региона.

Изучение имеющихся материалов обнаруживает прежде всего характерную черту, свойственную всем выделенным тектоническим элементам Крыма и заключающуюся в том, что оси почти всех структур погружаются в одном и том же направлении, с запада на восток.

Достаточно самого беглого взгляда на геологическую карту Крыма, чтобы в этом убедиться. Начиная с крайнего западного элемента — Тарханкутского валообразного поднятия, — можно видеть, что средне- и верхнесарматские отложения, слагающие его складки, постепенно погружаются в восточном направлении под более и более молодые образования. Особенно отчетливо эта закономерность проявляется, как это можно видеть из ранее изложенного материала, на структурах Керченского полуострова, где участие молодых отложений в образовании сводов антиклиналей также возрастает в восточном направлении.

Другой, не менее важной чертой строения структурных элементов является возрастание мощностей осадков с запада на восток, что наиболее четко также проявляется на Керченском полуострове.

Наконец, последней характерной особенностью является параллельность ориентировки осевых линий основных структурных единиц области, совпадающих в общем плане с направлением складчатости Горного Крыма.

Общность основных характерных черт отдельных геотектонических элементов, несомненно, обусловлена глубокой внутренней

причиной, вытекающей из неразрывной связи их геологической истории.

Анализ рассмотренных особенностей основных структурных элементов позволяет определить их взаимоотношение и выявить главнейшие этапы в истории формирования всего региона, без чего невозможно решение вопросов, связанных со знанием геологического строения рассматриваемой области.

Наиболее полно в пределах Крыма изучены третичные отложения Керченского полуострова, рассмотрение которых отчетливо выявляет указанные закономерности и особенности формирования данного структурного элемента.

Изучение распространения фаций и мощностей различных миоценовых горизонтов обнаруживает здесь резкое различие в характере разрезов восточной и западной частей полуострова. Неоднократная смена на западе относительно глубоководных фаций миоцена мелководными и даже прибрежными свидетельствует о неустойчивости условий осадконакопления, вызванной тектоническими подвижками, переходом от поднятий к опусканиям и наоборот.

В противоположность этому, сохранение постоянства литологического состава пород почти до конца миоцена в восточной части полуострова свидетельствует об устойчивости седиментационного режима.

Сопоставление фациальных особенностей обоих комплексов отложений восточной и западной половины района позволяет сделать заключение о большей приподнятости дна миоценовых бассейнов на западе Керченского полуострова и о более раннем выходе из-под уровня моря западных складок по сравнению с восточными. Совокупность этих обстоятельств и обусловила более широкое участие верхнемиоценовых отложений в строении сводов восточных структур, с одной стороны, и значительный размыв западных складок — с другой.

Действительно, из рассмотрения имевших здесь место трансгрессий явствует, что в начале среднего миоцена в пределах Керченского полуострова, бывшего до сих пор областью опускания, возникла майкопская складчатость. Только что образовавшаяся и поднявшаяся в западных районах Керченского полуострова молодая складчатость в среднемиоценовое время испытала новое опускание (чокракская трансгрессия). Начало нового процесса накопления осадков, пришедшего вскоре на смену денудации, отмечается в этих районах мелководностью отложений чокракского бассейна. Продолжающееся осадконакопление сопровождается дальнейшим опусканием всей территории полуострова, вплоть до конца первой половины среднего сармата. Это опускание захватило целиком Керченский полуостров и распространилось на Степной Крым, отмечаясь повсюду переходом мелководных осадков в вертикальном направлении в более глубоководные и притом большей мощности.

Со второй половины среднего сармата вновь обнаруживается мелководная зона (внутрисреднесарматская трансгрессия) на месте бывшей мелководной области чокракского бассейна, которая с этого времени продолжает неизменно расширяться все далее на восток. С этого времени здесь все чаще обозначаются участки суши, отмечая постепенный подъем над уровнем моря новых складок в восточной части бассейна.

Таким образом, появившаяся в предчокракское время на юго-западе Керченского полуострова область размыва после непродолжительного опускания вновь испытывает подъем, обнаруживающийся в виде мелководной зоны верхнемиоценового моря. Область мелководья расширяется в восточном направлении, заставляя отступать глубоководный участок морского бассейна далее на восток.

В этом процессе формирования Керченского структурного элемента, находившегося до этого времени в длительном и глубоком прогибании, характерным моментом является переход от опускания к подъему. Процесс этот совершился не сразу и развивался постепенно в направлении с запада на восток. Крупная фаза складчатости в начале среднего миоцена, сопровождавшаяся значительным подъемом всей области, явилась переломом, поворотным моментом в геотектоническом режиме рассматриваемого района. Следовавшие за непродолжительными опусканиями новые фазы складкообразования и эпохи поднятий (в среднем сармате, в предмеотическое и предпонтическое время), захватывавшие все более восточные участки, показывают, что в формировании Керченского полуострова, начиная с начала среднего миоцена, наступил новый этап, в котором преобладали восходящие движения над чисходящими.

Таким образом, наблюдаемое здесь (равно как и на других структурах) погружение осей в восточном направлении и развитие на их восточных окончаниях более молодых пород является следствием выявленных выше особенностей формирования области.

Рассматривая в том же плане другие структурные элементы Крыма, можно, очевидно, притти к тому же выводу о постепенном выходе из-под уровня моря сначала западных, а позднее все более восточных участков бассейна. Другими словами, можно считать, что восточные окончания структурных элементов испытывали опускание более длительное время по сравнению с западными.

Подобная картина борьбы суши и моря наблюдается, по существу, и в Горном Крыму, на продолжении складчатости которого располагается Керченский полуостров.

Анализ строения горной части Крыма выходит за пределы нашей темы. Тем не менее, для уяснения истории формирования других структурных элементов Крыма, а также для выявления их взаимоотношения с горной частью, необходимо остановиться, хотя бы в самых общих чертах, на обзоре строения последней.

На геологической карте Крыма отчетливо выделяется различ-

ное строение западной и восточной половины Горного Крыма. Граница между ними совпадает с направлением Симферопольского выступа.

Подобно тому как последний в Степном Крыму разделяет Алминскую и Приазовскую депрессии, так и расположенная к югу от него центральная часть Горного Крыма, названная К. К. Фохтом «Мезотаврическим кряжем», отделяет восточную половину его от западной. «Мезотаврический кряж» сложен таврическими сланцами, пронизанными многочисленными мелкими интрузиями. Среди сланцев разбросаны «экзотические» глыбы нижнепермских и лейасовых известняков. На продолжении «кряжа» к югу, в верховьях рр. Качи и Алмы, располагается крупная антиклинальная структура, ядро которой, сложенное таврическими сланцами, является по занимаемой площади наиболее обширной областью выхода древних пород на дневную поверхность. Сланцевое ядро, повидимому, со всех сторон окаймляется среднеюрскими породами, хотя на западной его границе, за исключением отдельных пунктов, где выходят среднеюрские породы, таврические сланцы контактируют непосредственно с нижнемеловыми отложениями. Эта крупная антиклинальная структура, состоящая из системы нескольких поднятий, разделенных небольшими прогибами, является настоящим центральным ядром Крымских гор, по обе стороны от которого происходит погружение. Участки, расположенные по обе стороны от центрального ядра, часто обнаруживают между собой большое сходство в строении и составе слагающих их пород.

Исключая из рассмотрения систему поднятий, образованных таврическими сланцами, вытянутых почти вдоль всего южного берега, можно отметить, что на восточном погружении центрального ядра Крымских гор широко развиты более молодые геологические образования, от верхней юры до палеогена. Отложения верхней юры (титон), нижнего и верхнего мела, а также низов палеогена в северо-восточной части Горного Крыма представлены фацией флиша, который в Феодосийском районе достигает значительной мощности. Эти же отложения на юго-западном окончании Крыма, представленные часто в сходных фациях, не достигают такого развития и не занимают таких площадей, как на востоке.

Формирование Крымских гор, как известно, было многофазным. Каждая фаза складчатости сопровождалась поднятием только что образовавшихся складок, за которым следовали процессы размыва, новые опускания и трансгрессии. С наступлением каждой такой фазы происходило расширение в восточном направлении мелководной зоны, располагавшейся в соседстве с центральным ядром, и отодвигание в том же направлении области относительно более глубоководных осадков. Каждый новый цикл осадкообразования (средняя, верхняя юра) характеризуется в самом начале изменением и крайней неустойчивостью условий накопления осадков, вызываемых тектоническими подвижками. Об этом

свидетельствуют чрезвычайное разнообразие осадков и пестрая их смена как в вертикальном, так и горизонтальном направлениях.

Вслед за этим наступал этап, в течение которого в северо-восточной части вновь начинали отлагаться осадки, фациально отличные от таковых центральной части и имевшие более глубоководный характер. В конце верхней юры область накопления флишевых осадков ограничивалась уже восточной оконечностью Крымских гор, а в нижнем мелу отодвинулась еще далее на восток на участок между Старым Крымом и Феодосией. Здесь в это время сохранялись те же условия, что и в конце верхней юры, о чем свидетельствует постепенный переход титонского флиша в нижний мел.

Для более западного Старо-Крымского района незаметный переход кимериджа к титону указывает на сходство условий осадконакопления, имевшее место в верхней юре.

Таким образом, в истории формирования Горного Крыма можно найти элементы такого же постепенного перехода последовательными частями от опусканий к подъемам при движении в восточном направлении. Действительно, не останавливаясь на деталях, следует отметить, что основная часть Крымских гор сформировалась, как складчатая область, и испытала окончательное поднятие в предтитонское время. Северо-восточная их часть в это время находилась еще в погружении. Затем, в конце титона оформилась прилегающая к ней часть — Старо-Крымский район, — тогда как расположенная еще далее к востоку остальная часть Горного Крыма продолжала испытывать погружение. Поднятия, имевшие место в Горном Крыму, в ней сказывались сравнительно незначительно и все более слабо по мере движения с запада на восток.

Наконец, поднятие восточной оконечности Крымских гор произошло в среднем миоцене, после отложения майкопской свиты, т. е. в предчокракскую фазу.

Другими словами, начавшийся в Крымско-Кавказской геосинклинали, на участке Центрального Крыма, еще в доюрское время процесс перехода геосинклинального режима в геантиклинальный продолжался и в третичное время, когда им был охвачен и Керченский полуостров.

Совершенно так же, как в конце верхней юры, когда произошло поднятие Старо-Крымского участка и присоединение его к Горному Крыму, северо-восточное его окончание продолжало испытывать погружение: так, в начале среднего миоцена, когда совершилось поднятие северо-восточного окончания Крымских гор и одновременно западной половины Керченского полуострова, восточное окончание последнего продолжало оставаться погруженным. Точно так же, как за верхнетитонским поднятием старо-крымского участка и воссоединением его с Горным Крымом последовали опускания, сопровождавшиеся широкой трансгрессией нижнего мела, захватившей значительные площади в северной

части восточной половины региона и проникшей даже в центральную часть Крымских гор; так, за среднемиоценовым поднятием Крыма и западной половины Керченского полуострова началось опускание, сопровождавшееся широкой трансгрессией среднемиоценовых бассейнов и охватившее на севере весь Керченский полуостров и Степной Крым.

Проследивая шаг за шагом оформление Крымского орогена, мы видим, что история образования Керченской складчатости была только одним из эпизодов его формирования в целом.

В свете произведенного анализа формирования двух тектонических элементов области — Горного Крыма и Керченского полуострова становится понятным и их взаимоотношение, и интенсивная дислоцированность и накопление в их пределах мощных осадков, имеющих, очевидно, прямую связь с расположением обеих структур в осевой части Крымско-Кавказской геосинклинали.

Складчатые и колебательные движения, отмечаемые в этой области, фиксируются на протяжении всей Крымско-Кавказской системы. Каждый этап в формировании Крымской и Керченской складчатости был тесно связан с предыдущим и накладывался на него, отражаясь новыми проявлениями. Этим и объясняется различный характер проявлений одних и тех же тектонических усилий для области, уже сложенной в складки и приподнятой, и для участков, продолжавших испытывать погружение с накоплением мощных осадков. По данным А. С. Моисеева, Горный Крым был захвачен в третичное время настоящей складчатостью, как и Керченский полуостров, но, в противоположность последнему, она проявилась здесь несколько иначе и выражалась в прогибании и дроблении пород.

Таким образом оба рассмотренных структурных элемента представляют отдельные участки Крымского орогена, различающиеся лишь по времени своего тектонического оформления, по комплексу и строению слагающих их отложений. Это различие обусловлено нахождением восточной части области в более длительном погружении, более ранним поднятием соседних западных сооружений и постепенным переходом геосинклинального режима в геантиклинальный.

Закономерности формирования третьего структурного элемента области — Тарханкутского валообразного поднятия — могут быть выявлены наиболее отчетливо, при сравнении его геотектонического режима с режимом Горного Крыма и Керченского полуострова.

В геологическом строении Тарханкутской возвышенности принимают участие меловые породы. Эти наиболее древние образования, известные здесь, обнажаются на поверхности в западной части (сс. Ой-Эли, Чокрак). На востоке они покрываются относительно маломощным чехлом третичных отложений. В противоположность Керченскому полуострову, где последние представлены почти непрерывным комплексом, на Тарханкутском плато наблюдается

далеко не полный разрез этих отложений. Здесь среди третичных образований отмечаются местами пропуски и выпадение целых свит и горизонтов (палеоцен, нижний эоцен, майкопская свита и др.). В то же время третичные отложения выражены здесь почти исключительно прибрежно-мелководными осадками, а мощность отдельных горизонтов нередко исчисляется лишь десятками метров. Если на Керченском полуострове фундамент третичных отложений — меловые породы — залегает уже на весьма значительных глубинах, то на Тарханкутском плато они или выходят на поверхность, или залегание их обнаруживается на небольшой глубине.

Отсутствие и пропуск в разрезе третичных отложений отдельных свит и горизонтов могут служить указанием на очень глубокую эрозию массива или на значительную приподнятость участка, при которой осадки соответствующих бассейнов здесь не отлагались. Наблюдаемое в западной части рассматриваемой территории трансгрессивное перекрывание, а местами и ингрессивное залегание более молодых образований свидетельствует о том, что данная область то оставлялась, то вновь занималась морскими бассейнами третичного времени. Присутствие в отложениях, слагающих возвышенность, среди морской фауны наземных и пресноводных форм, повидимому, также связано с периодическим выходом этих участков из-под уровня моря.

Совокупность приведенных данных позволяет заключить, что описываемый участок испытывал вертикальные движения, часто менявшие свой знак, однако амплитуда их была, повидимому, незначительной, что обусловило прибрежно-мелководный характер отложений и их малую мощность.

В противоположность западному окончанию, на востоке Тарханкутский вал испытывает уже значительное погружение, в связи с чем и разрез третичных отложений представлен здесь уже полнее. С этим же, очевидно, связано и возрастание мощности верхнемеловых отложений. В западной части Тарханкута она исчисляется несколькими десятками метров, в Дуванке уже достигает 200 м, а еще далее к востоку, в Айбарах, увеличивается до 400 с лишним метров.

Это же погружение в восточном направлении наглядно иллюстрируется и геологической картой Крыма, где средне- и верхне-сарматские отложения, слагающие складки Тарханкутской возвышенности на западе, погружаются в восточном направлении под все более и более молодые образования.

Таким образом можно утверждать, что та же закономерность, которая ранее была отмечена для Керченского полуострова и Горного Крыма, заключающаяся в постепенном, более раннем выходе из-под уровня моря западных участков по сравнению с восточными, является характерной и для геотектонического поведения Тарханкутского структурного элемента. Другими словами, эта закономерность является, пожалуй, основной чертой в истории (по край-

ней мере, третичной) формирования не только отдельных структурных элементов области, но и всего региона в целом. Сущность ее, повидимому, заключается в том, что западная половина последнего, будучи приподнята в одну из древних эпох, сохраняла это положение в течение всего третичного времени, хотя временами и погружалась под уровень моря. Восточная же его часть на протяжении этого периода характеризовалась большей подвижностью и преобладанием процессов глубокого опускания.

Как известно, тенденция к погружению восточной части области обнаруживается и в более поздних наиболее молодых образованиях третичного периода. В связи с этим обращает внимание, что граница раздела двух различных в геотектоническом поведении частей региона почти совпадает с восточным краем выхода третичных пород на дневной поверхности Степного Крыма. Нетрудно также видеть, что она лежит на продолжении той линии, по которой на геологической карте западная половина Горного Крыма отделяется от восточной. В этом же месте располагается и Симферопольская антеклиза.

Расположение большей части Тарханкутского элемента в западной половине региона, имевшей в течение почти всего третичного времени геоантиклинальный режим, и является существенной причиной его отличия от Керченского полуострова. Этим определяется их взаимоотношение и различие в фациальном характере и мощности осадков третичных отложений, а также и в интенсивности самой складчатости. В то время как третичные отложения на Керченском полуострове выражены преимущественно относительно глубоководными осадками, на Тарханкуте они представлены прибрежно-мелководными фациями и имеют незначительную мощность.

Мелкая второстепенная складчатость Тарханкутской возвышенности, обнаруживаемая в средне- и верхнемиоценовых отложениях, вызвана теми же фазами складкообразования, которые раньше были отмечены на Керченском полуострове. Но складки Тарханкутского валообразного поднятия существенно отличаются от Керченских по форме и слабой дислоцированности. Они имеют преимущественно спокойный характер залегания, приближаясь к типу платформенных складок. Характерно, что даже в области погружения описываемого участка не наблюдается усиления дислоцированности слоев.

Таким образом и по характеру пород, и по типу развитых на нем складок, и, наконец, по геотектоническому режиму Тарханкутский структурный элемент существенно отличается от Керченского.

Корни его глубокого отличия от Горного Крыма и Керченского полуострова находятся, повидимому, в самом возникновении Тарханкутского вала. Если образование первых связано со складкообразованием и поднятием их из глубокой геосинклинали, то Тарханкутский структурный элемент возник на месте опускания,

повидимому, герцинского складчатого сооружения. Основанием для такого предположения, как известно, служит присутствие во всех отложениях Горного Крыма, от триаса до нижнего мела включительно, галек и глыб палеозойских (точнее неопределимых) метаморфических сланцев (филлитов), чуждых для современного Крыма. Герцинские сооружения, существовавшие на месте Степного Крыма в эпоху образования на юге отложений от триаса до нижнего мела включительно, подвергались процессам денудации, интенсивность которых, очевидно, возрастала при тектонических подвижках, проявлявшихся многократно в течение этого времени в Горном Крыму. Вполне вероятно, что орогенические процессы, создававшие и поднимавшие горные сооружения Крыма, в то же время сопровождались разрушением и опусканием более древней, герцинской складчатости. Отсутствие включений пород палеозойского возраста в верхнемеловых отложениях позволяет считать, что в это время источник их — герцинские сооружения — был захвачен трансгрессией и окончательно погрузился, скрывшись под водами верхнемелового моря.

В качестве косвенного подтверждения залегания в основании Тарханкутского вала герцинского поднятия можно указать на массив Добруджи, в основе которого лежит палеозойский складчатый фундамент, местами прорванный интрузиями и постепенно погружающийся в восточном направлении. Продолжением же Добруджинского массива, согласно современным воззрениям, принято считать Тарханкутское валообразное поднятие (М. В. Муратов, 1947).

Присутствие на Тарханкуте пород верхнего мела, а по устному сообщению В. В. Меннера, и нижнего, свидетельствует о погружении этой части Крыма в меловую эпоху. И если еще можно высказывать предположение о сохранении к северу от Горного Крыма в нижнемеловое время каких-то остатков приподнятых герцинских горных сооружений, служивших источником обломочного материала для формирования этих пород, то уже в начале верхнего мела вся Причерноморская впадина была занята морем (в разрезе с. Степановки на северном побережье Азовского моря скрывается верхний мел).

Однако имеющиеся данные позволяют считать, что Тарханкутский участок палеозойского фундамента и после погружения не испытывал значительных опусканий. Действительно, если верно предположение В. В. Меннера о наличии в ядрах Тарханкутских антиклиналей выходов альбских пород среди верхнемеловых отложений, которые, при общей мощности здесь не более 100 м, представлены только верхними подотделами: датским и сенонским, то, естественно, предположить, что на этих участках были перемены в образовании верхнемеловых осадков.

Отмечаемые на западных склонах центральной части Горного Крыма почти исключительно прибрежно-мелководные отложения средней юры и нижнего мела, выклинивание, а затем полное выпа-

дение нижних горизонтов нижнего мела, отсутствие к северу отложений верхней юры, весьма вероятно, также обусловлены близким расположением существовавших в то время здесь герцинских сооружений, которые, вследствие геосинклинального режима этой половины области, отделялись, повидимому, от приподнятой части Горного Крыма прибрежно-мелководной зоной бассейнов неустойчивого характера.

Судя по возрастанию мощности верхнемеловых осадков в восточной части Тарханкутского плато, надо полагать, что восточное его окончание, по сравнению с западным, в это время уже находилось в относительно глубоком погружении. Начиная с третичного времени, геотектонический режим Тарханкутского вала, судя по характеру осадков, мощности их, пропуску горизонтов и неоднократному трансгрессивному перекрытию древних отложений более молодыми, становится похожим почти во всех деталях на режим, наблюдаемый в Горном Крыму, на его северных склонах.

Наибольшее же сходство по геотектоническому поведению Тарханкутский структурный элемент имеет с Симферопольским выступом — седловиной Приазовской и Алминской впадин, — который был приподнят также с мелового времени и лишь в некоторые эпохи погружался под уровень моря. В эпохи подъема он ограничивал распространение отдельных комплексов отложений, что отмечается в разрезе выпадением горизонтов. При опускании же, вследствие незначительности амплитуды, обуславливал мелководный характер и малую мощность осадков. Аналогично тому, как и на Тарханском валу, здесь среди прикрывающих меловой выступ третичных отложений наблюдается мелководность фаций и выпадение целого ряда горизонтов (палеоцена, отдельных свит эоцена, майкопской толщи и др.).

Надо полагать, что сходство это не носит случайного характера. Симферопольский выступ располагается как раз на окраине западной половины Крымского региона, в которой находится и большая часть Тарханкутского вала. Вся эта часть области характеризуется геосинклинальным режимом на протяжении почти всей истории формирования региона. В отличие от других тектонических элементов, этот выступ вытянут в меридиональном направлении. Несомненно севернее широты с. Сарабуз он быстро погружается ниже уровня моря. Почти на этом же меридиане, как указывалось выше, отмечается и значительное погружение Тарханкутского вала.

Далее следует отметить, что наблюдаемые на выступе небольшие складки ориентированы, в основном, параллельно складчатости Горного Крыма. Сопоставление этих данных с меридиональным направлением самого выступа указывает, повидимому, на сложное его строение. Дислокация прикрывающих его третичных отложений, как и меловых, вызвана, несомненно, теми же тектоническими усилиями, которыми были созданы складчатость Кер-

ченского полуострова и дислоцированность меловых образований Горного Крыма.

Совокупность приведенных данных, естественно, вызывает предположение о возможной связи палеозойского фундамента Тарханкутской возвышенности и Симферопольского выступа. Можно полагать, что геантиклинальный режим на Симферопольском выступе так же, как и на Тарханкутском валообразном поднятии, существовал еще в юрское время.

Более же определенно геантиклинальный характер поведения названных элементов, как видно из изложенного, выступает с конца верхнемелового времени.

Различный геотектонический режим западной и восточной половин региона сказался и на формировании Алминской и Приазовской впадин, тесно сопряженных с остальными структурными элементами области.

Возрастание мощности верхнемеловых отложений на восточном окончании Тарханкутского вала, а также появление здесь более полного комплекса третичных образований свидетельствуют об участии восточного участка Тарханкутского структурного элемента в общем опускании, в котором находилась в это время вся восточная половина региона, включая и северо-восточное окончание Горного Крыма. Последнее, по данным М. В. Муратова, испытывало погружение с титона. Общие для Крыма эпохи поднятий на этом участке сказывались незначительно и при этом все более и более слабо по направлению с запада на восток.

Широкое развитие нижнемеловых и подстилающих их верхнеюрских пород на южном крыле Приазовской впадины, в отличие от западных склонов Горного Крыма, позволяет предполагать, что и здесь имело место более значительное опускание в это время. Предмеловые поднятия, имевшие место в Восточном Крыму (Старо-Крымский район, г. Агармыш и др.), обусловили перемещение к северу юго-западного берега их бассейнов и образование здесь прибрежно-мелководных фаций ниже- и верхнемеловых отложений. В восточной же оконечности Крымских гор, на участке между гг. Старым Крымом и Феодосией, в нижнем мелу сохранялись те же условия осадконакопления, какие были и в конце верхней юры, на что указывает совершенно постепенный переход титонского флиша в нижний мел.

Все это дает основание считать, что район Приазовской впадины, повидимому, еще в домеловую эпоху сливался с областью прогибания, располагавшейся на месте северо-восточного окончания Крымских гор. Приведенные данные, свидетельствуя о вероятном наличии процесса прогибания в районе Приазовской впадины еще с верхнеюрского времени, позволяют предполагать об участии в строении впадины не только третичных отложений, но и более древних, мезозойских, по крайней мере, от верхнего мела до верхней юры включительно.

Поднятие участка впадины произошло, как известно, в начале

среднего миоцена, после отложения майкопской свиты, одновременно с подъемом северо-восточного окончания Крымских гор, западной половины Керченского полуострова и всего Степного Крыма. С этого времени, как показывает анализ геологического материала, новый участок Крымско-Кавказской геосинклинали, занятый северо-восточным окончанием Горного Крыма и западной половиной Керченского полуострова, перешел от геосинклинального типа движений к геоантиклинальному. Граница области опускания, в которой еще продолжались нисходящие движения и в среднем миоцене, переместилась на восточное окончание Керченского полуострова. На этом участке поднятия не проявлялись или сказывались очень незначительно и при этом тем слабее, чем дальше на восток.

Возобновившееся с чокракской трансгрессии опускание захватило значительную часть Керченского полуострова, северные склоны Горного Крыма и весь Степной Крым. Судя по распространению отлагавшихся здесь мелководных осадков, новое опускание не достигало уже прежних размеров. Во всяком случае, нет никаких указаний на то, что трансгрессия среднемиоценовых бассейнов заходила на участок северо-восточного окончания Крымских гор. Новое опускание, начавшееся в чокракский век, не было и столь глубоким, при котором отлагались бы осадки, подобные тем, какие до среднемиоценовой фазы складчатости формировались на северо-восточном окончании Крымских гор или на Керченском полуострове. Исходя же из того, что по направлению к северу и северо-западу в майкопских отложениях обнаруживается обогащение их литологического состава грубым, плохо отсортированным терригенным материалом, можно полагать, что и в более ранние эпохи в пределах Приазовской впадины существовало менее глубокое опускание, чем на вышеназванных участках. Начиная же с начала среднего миоцена, бассейны не заходили на северо-восточный участок Горного Крыма. Опускания, сопровождавшиеся трансгрессией и углублением бассейнов, в основном, переместились к северу от Горного Крыма и в северную половину Керченского полуострова. Область же глубокого прогибания, как указывалось выше, переместилась на крайнее юго-восточное окончание последнего.

Изложенное дает основание предполагать, что Приазовская впадина начала формироваться и развиваться на месте участка, испытывавшего погружение еще с юрского времени. Эта же тенденция к опусканию была ею унаследована и после дочокракской фазы складчатости, когда впадина потеряла непосредственную связь с геосинклиалью, обособилась от нее и перешла в стадию геоантиклинальной депрессии. С этого времени седиментационный и неотектонический режимы ее оказались тесно связанными с поднятиями Горного Крыма, Керченского полуострова и Тарханкутским валом. Таким образом можно считать, что в начале среднего миоцена произошло выделение Приазовской впадины уже в обо-

собленную зону опускания, похожую и по своему геотектоническому поведению и по строению на Алминскую.

Так выглядит, на основании анализа геологического материала, история формирования Приазовской впадины, как структурного элемента Крымской области.

Из изложенного следует, что в истории формирования впадины было два этапа, разделенные фазой складчатости (предчокракской). На первом этапе участок современной Приазовской впадины был тесно связан в своем геотектоническом поведении с областью глубокого прогибания, в котором тогда находились северо-восточная часть Горного Крыма и весь Керченский полуостров, окраинной зоной которой он являлся. С среднего миоцена, когда оформилась восточная оконечность Крымских гор и одновременно с этим испытала поднятие вся область, расположенная к северу от Таврических гор, произошло отделение и обособление Приазовской впадины. Наступил новый этап ее формирования — стадия геосинклинальной депрессии.

Находясь в течение первого этапа развития в сфере влияния геосинклинальной области, Приазовская впадина по своему геотектоническому режиму резко отличалась от Тарханкутского вала, приближаясь по условиям непрерывности процесса осадкообразования к Керченскому полуострову. Это обстоятельство, надо полагать, должно было сблизить их сходство и в отношении дислоцированности слагающих их отложений.

Со второго этапа, после завершения Крымской складчатости и поднятия почти всего Крымского участка альпийской геосинклинали, Приазовская депрессия участвует уже в общем движении почти всего региона в целом. На фоне общего преобладающего геосинклинального развития Приазовская впадина сохранила прежнюю тенденцию опускания в новых условиях. Прогибание ее сопровождается разрывом и сносом с окружающих поднятий значительного количества обломочного материала и накоплением его в центральной части депрессии. Преимущественно терригенная фаза осадкообразования в течение 2-го средиземноморского яруса и нижнего сармата сменяется в среднем сармате карбонатной.

Различные условия обстановки проявления во впадине колебательных движений на разных этапах ее формирования существенно отличают ее от других структурных элементов, в частности, от Керченского полуострова.

Несколько иначе и в других условиях складывалась история формирования Алминской впадины, расположенной к западу и северо-западу от Крымских гор.

Когда впервые было установлено существование Алминской впадины как синклинального прогиба между Тарханкутским валом и Горным Крымом, выяснилось, что, кроме поперечных изгибов, слои, слагающие впадину, залегают с некоторой пологой, продольной волнистостью. Детали строения впадины еще до сих

пор известны очень мало. На продольную систему антиклинальных и синклинальных складок в слоях верхнего мела и палеогена в долине р. Бельбека у с. Сюрени указывает и М. В. Муратов. Ось самой впадины направлена параллельно складчатости Крымских гор, т. е. с юго-запада на северо-восток. Повидимому, в этом же направлении происходило постепенное образование и развитие впадины.

Существует мнение, что Алминская впадина начала выполняться осадками еще в готериве. Это положение оспаривается, — совершенно справедливо, по нашему мнению, — М. В. Муратовым (1947). Отмечая, что нижнемеловые отложения северных склонов Крымских гор к северу фациально изменяются, становясь более мелководными и уменьшаясь в мощности, М. В. Муратов высказывает более правильное предположение о том, что в эпоху готерива на месте Алминской впадины располагался край более обширного прогиба, осевая часть которого находилась тогда еще южнее, в области Горного Крыма. Поэтому, как и заключает автор, нельзя быть твердо уверенным в том, что вся впадина, в ее современном понимании, выполнялась нижними горизонтами мела. В этом убеждает нас и анализ всей истории формирования Горного Крыма.

Действительно, накопление значительной мощности глинистых и флишевых осадков на юго-западном окончании Горного Крыма с верхней юры и до нижнего мела включительно точно такое же, как и на северо-востоке, повидимому, было связано с прогибанием этих участков. Именно одинаковым геотектоническим поведением в это время данных участков Горного Крыма, надо полагать, и объясняются общие черты их строения, сходство фаций и мощностей осадков. Этим они отличаются от центральной части Горного Крыма, где с конца нижней юры существовал геоантиклинальный режим, обусловивший накопление прибрежно-мелководных, грубо-обломочных осадков. Каждая фаза тектогенеза в Горном Крыму сопровождалась присоединением к его центральной части все новых и новых участков с северо-востока и с юго-запада и переходом последних от геосинклинального типа движений к геоантиклинальному. В нижнемеловое время участки наибольшего прогибания переместились на крайние окончания Горного Крыма. В это время на месте Алминской впадины располагался только край этой зоны прогиба, насколько об этом позволяет судить прибрежно-мелководный характер и малая мощность развитых здесь нижнемеловых отложений. В альбское время, учитывая предположение В. В. Меннера о наличии пород этого возраста в ядрах антиклиналей Тарханкутского полуострова, возможно, произошло расширение впадины и перекрытие ее морем вместе с Тарханкутским поднятием.

Следующая сеноманская трансгрессия заполнила впадину мощной толщей верхнемеловых слоёв, причем отложение осадков сопровождалось, повидимому, значительным ее прогибанием. В конце верхнего мела произошли новые поднятия, о чем свидетель-

ствует мелководный характер отложений маастрихта, датского яруса на южном крыле впадины в районе Бахчисарая. В палеоцене поднятия чередовались с опусканиями, сменяя друг друга.

Поднятия эти продолжались и в нижнем эоцене, сменившись значительным опусканием и трансгрессией в среднеэоценовое время, отложения которого залегают более полого, чем верхнемеловые, срезая иногда значительные толщи от палеоцена до верхнего мела.

Среднемиоценовые осадки снова залегают с размывом на подстилающих породах, перекрывая на юге майкопскую свиту вплоть до мела. Ось впадины для этих отложений, залегающих еще более полого, чем палеогеновые породы, совпадает примерно с устьем и нижним течением р. Алмы, а ось прогиба более древних палеогеновых отложений располагается южнее, хотя ее точное положение неясно.

Для эпохи формирования меотических и понтических отложений ось прогиба сместилась еще дальше к северу и стала проходить через район с. Саки (фиг. 16).

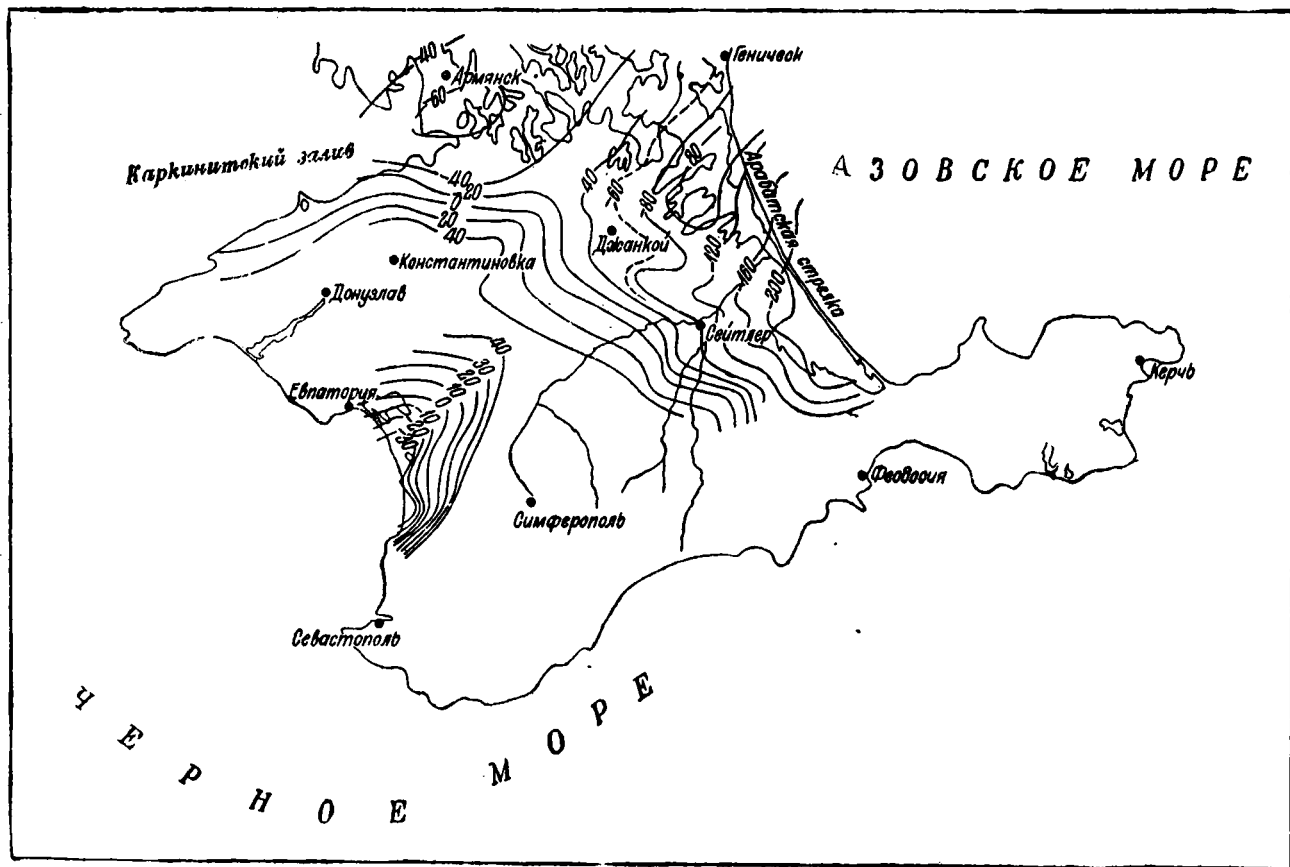
Наконец, после понта рассматриваемый участок впадины поднялся выше уровня моря и уже в средний и верхний плиоцен его осевая часть служила областью накопления красноцветных континентальных образований.

Таким образом формирование Алминской впадины началось в нижнемеловое время, когда закончилось, в основном, складкообразование и поднятие Горного Крыма и когда располагавшийся на западе его прогиб переместился на юго-западное окончание.

С этого времени опусканием начали захватываться все более и более северные участки, расположенные к западу от Горного Крыма и бывшие до этого времени, повидимому, приподнятыми над уровнем моря. При этом ось впадины с самого начала возникновения последней и на протяжении всей дальнейшей истории перемещалась к северу, что, очевидно, было связано с общим оформлением и поднятием Горного Крыма.

Алминская впадина, замыкаясь на востоке близ Симферополя, расширяется и погружается под уровень моря в юго-западном направлении. По существу она представляет собой лишь небольшой участок — северо-восточное окончание — более обширного прогиба, большая часть которого скрыта под водами моря, на пространстве между Крымским и Балканским побережьями.

Западным окончанием этого прогиба, согласно представлениям М. В. Муратова, является участок между южной Добруджей и Балканами на западном побережье Черного моря. По данным М. В. Муратова, «слагающие этот район меловые, палеогеновые и сарматские отложения на значительной площади лежат почти горизонтально. При приближении к окраине Добруджи они слабо приподнимаются в направлении к северу, а на юге более резко воздымаются и изгибаются, подходя к склонам Балканского хребта в районе Варны и в области северо-восточного края упомянутого



Фиг. 16. Схематическая структурная карта поверхности понта на территории Крыма.

выше выступа, образуемого меловыми породами на северо-болгарском плато.

При пологом, в общем, синклинальном залегании пород фации многих горизонтов обнаруживают, что этот участок, по сравнению с Добруджей, был более прогнутым, уже начиная с нижнего мела. Мелководные известняки баррема южной Добруджи, переполненные скелетными остатками пелеципод, гастропод, фораминифер и других организмов и имеющие мощность всего несколько десятков метров, к югу от Добруджи быстро увеличивают свою мощность и переходят в серию более глубоководных мергелисто-песчаных образований, достигающих 150 м. С другой стороны, не случайно, конечно, эта часть Балканского побережья между Констанцей и Варной является областью исключительного распространения нуммулитовых известняков и русларского горизонта (соответствующего нашей майкопской свите) и одним из немногих на Балканском полуострове участков развития средиземноморских слоев и сармата. Эти отложения выполняют пологий прогиб с осью, вытянутой в северо-западном направлении.

Необходимо заметить, что фации и фауна упомянутых отложений этого прогиба удивительно сходны, можно сказать, одинаковы с фациями тех же горизонтов Алминской впадины в Крыму. Это относится и к верхнему мелу, и нуммулитовым известнякам, и среднему миоцену, и сармату (М. Муратов, 1947).

Однако Варненский участок прогиба несколько более приподнят, нежели Алминская впадина. Геологическое строение окрестностей Варны, по свидетельству того же автора, очень близко к строению окрестностей Севастополя и в отношении серии развитых пород, и в отношении условий их залегания. Прогиб этот назван М. В. Муратовым — Варненским.

Сравнение разрезов южных крыльев Алминской и Приазовской впадин, как наиболее доступных наблюдению, приводит нас к заключению о существовании глубоких различий в истории их формирования. В южном крыле Приазовской впадины нижнемеловые отложения занимают полосу, шириной от 10 до 20 км, и имеют более полный разрез, чем в Алминской впадине. В Приазовской депрессии нижнемеловые осадки южного крыла подстилаются верхней юрой, в то время как те же отложения на южном крыле Алминской впадины залегают преимущественно и в основном почти непосредственно на таврических сланцах. Только в нескольких пунктах они подстилаются здесь прибрежно-мелководной средней юрой, выходы которой на дневной поверхности занимают весьма незначительную площадь. Верхняя же юра совсем отсутствует.

Следовательно, если для Приазовской впадины не исключена возможность участия в ее строении юрских пород, то для Алминской такое предположение едва ли можно достаточно обосновать.

Далее, Алминская впадина, в отличие от Приазовской, начала формироваться с нижнего мела, и образование ее, повидимому, свя-

зано с формированием Варненского прогиба. При этом Алминская впадина не порывала с ним связи, очевидно, до конца миоцена. Наиболее значительная фаза складчатости, имевшая место в среднем миоцене, проявления которой в пределах Алминской впадины фиксируются трансгрессивным залеганием 2-го средиземноморского яруса на подстилающих породах на всем протяжении ее южного крыла, не сопровождалась, как показывает материал, потерей связи этого участка со всем остальным прогибом, также испытывавшим подъем. Только со среднего миоцена строение и формирование Алминской впадины сближается с Приазовской. Но уже в среднеплиоценовое время развитие их вновь различается. В то время, как в Приазовской впадине существовал еще морской режим осадконакопления, в Алминской происходило образование континентальных отложений.

Это различие в формировании и строении впадин обусловлено положением их в различных частях (восточной и западной) Крымского региона, из которых каждая, как отмечалось, имела в течение продолжительного геологического времени свой совершенно отличный геотектонический режим.

Наконец, последним структурным элементом, входящим частично в описываемую область, является Каркинитская или собственно Причерноморская впадина. Ее строение еще менее известно, чем рассмотренных выше депрессий: Алминской и Приазовской. Осевая часть впадины, наиболее прогнутая, занята водами Каркинитского залива, и ось прогиба располагается, повидимому, посредине залива.

Северное крыло впадины более пологое, сложенное верхнемеловыми, палеогеновыми, среднемиоценовыми и сарматскими отложениями, имеет в своем основании докембрийский фундамент пологого склона кристаллического Украинского массива. Основанием пород южного, более крутого крыла, сложенного, очевидно, теми же отложениями, служат складчатые палеозойские породы. Граница раздела между герцинским и докембрийским фундаментом проходит где-то внутри впадины. Возможно, что она совпадает с линией, проводимой К. И. Маковым примерно от Мелитополя на Каховку—Николаев, к югу от которой наблюдается более крутой уклон пластов и увеличение мощности отдельных горизонтов (К. Маков, 1939).

Изложенное позволяет сделать предположение, что формирование впадины связано с разломом кристаллического фундамента и его опусканием, которое захватило и покоившееся на нем герцинское сооружение, погрузившееся, как было отмечено, в области Степного Крыма, повидимому, в конце мела. К этому времени, очевидно, относится и начало формирования Каркинитской впадины. Участие юрских пород в ее строении едва ли возможно, поскольку распространению сюда юрских бассейнов могли препятствовать герцинские сооружения.

Подводя итоги, можно сказать, что различия в строении опи-

санных структурных элементов и их дислоцированности объясняются не только тем, что они представляют собой различные сооружения, образовавшиеся в разное время, но главным образом тем, что на протяжении истории своего формирования они имели существенно отличный геотектонический режим.

Из произведенного анализа видно, что борьба суши и моря в пределах каждого структурного элемента являлась, по существу, отражением другой, более глубокой борьбы двух геотектонических режимов, существовавших в восточной и западной половине региона.

Борьба этих двух тенденций, сопровождавшаяся, повидимому, при достижении наивысшего напряжения проявлением складчатости, шла с переменным успехом.

Каждое новое трансгрессивное наступление бассейна на сушу знаменовало собой победу отрицательных движений. Наоборот, каждая фаза складчатости сопровождалась победой положительных движений.

Анализ геологического материала показывает, что каждый этап этой борьбы заканчивался всякий раз расширением области размыва и мелководной зоны в восточном направлении за счет сокращения глубоководной зоны бассейнов. В истории формирования каждого структурного элемента отмечается несколько таких этапов. Однако не все этапы имели равноценное значение для дальнейшего развития всего региона в целом. Одни из них являлись как бы отголосками других, более крупных по своему значению этапов.

Начавшиеся еще на границе юрского периода орогенические движения в Горном Крыму в последующие эпохи выводят из-под уровня моря все новые площади. Конец верхней юры характеризуется окончательным оформлением основных структурных элементов Горного Крыма, представляющих систему складок северо-восточного простирания. Эта же эпоха ознаменовалась грандиозными поднятиями только что образованной складчатой страны.

Колебательные и складчатые движения в последующие геологические эпохи сказывались здесь в основном только на преобразовании возникших структур поднявшейся складчатой страны, хотя в некоторые отрезки времени (в начале нижнего и верхнего мела) опусканиями захватывались отдельные, иногда и очень значительные участки Горного Крыма.

Эпохи нижнего и верхнего мела имели другое немаловажное значение в оформлении современного геологического строения региона. Первая из них (нижний мел) обозначила начало интенсивных опусканий в области, лежащей к северу от Горного Крыма, где, надо полагать, располагалось древнее герцинское складчатое сооружение. С этой же эпохой опускания связано и начало формирования Алминской впадины.

В начале верхнего мела вся рассматриваемая область, испытывавшая сильное погружение, была залита морем. С этого времени опу-

скания и аккумуляция осадков сменялись здесь, на протяжении остальной истории формирования данной территории, неоднократными поднятиями и денудацией.

Новое резкое изменение произошло в среднем миоцене, после отложения майкопской свиты, когда не только Горный Крым, но и вся предгорная часть испытала значительные поднятия. Наряду с этим, последняя эпоха, по данным М. В. Муратова, была временем наиболее интенсивных третичных преобразований древних структур Горного Крыма. Тогда же, одновременно со Степным Крымом, произошло поднятие западной половины Керченского полуострова.

С этого времени, в связи с происшедшими только что изменениями, борьба положительных и отрицательных движений в целом на всем регионе продолжалась уже в более ослабленной форме, более резко проявляясь только на таких отдаленных участках, как восточная половина Керченского полуострова, где попрежнему преобладало опускание.

В верхнем миоцене это ослабление борьбы распространилось и на восточную половину Керченского полуострова, сопровождаясь общим постепенным и неуклонным обмелением бассейнов, образованием среди них все чаще участков суши и более слабой дислоцированностью верхнетретичных отложений.

Наибольшая дислоцированность пород, как правило, наблюдается на участках, испытывавших длительное время, главным образом, отрицательные движения, где происходило быстрое накопление в больших количествах относительно глубоководных осадков. В пределах же мелководных зон, где не имели места большие опускания и в связи с этим не было и накопления больших мощностей осадков, складчатые процессы не обладали столь интенсивным проявлением. Конечно, и пластичность осадков влияет на степень дислоцированности пород, но этот фактор не является, повидимому, ведущим, хотя, в известной мере, и обуславливает интенсивность дислоцированности слоев.

Таким образом черты строения, общие для всех структурных элементов, характеризуют общий ход развития региона в целом, общую направленность всех этапов борьбы суши и моря.

Различие во времени проявления этапов в количестве и характере их обусловило индивидуальные особенности строения отдельных структурных элементов. Анализ их строения показал, что западная половина региона на протяжении всей ее мезо-кайнозойской истории формирования имела геосинклинальный характер развития, тогда как восточная половина (до восточной оконечности Керченского полуострова) перешла от геосинклинального к геосинклинальному режиму, в основном, лишь после среднемиоценовой фазы складчатости.

Общая схема формирования области характеризуется перемещением зон более или менее интенсивных движений в восточном направлении и изменением знака геотектонических движений.

ЭЛЕМЕНТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

С геотектоническим поведением того или иного структурного элемента тесно связаны колебания береговых линий бассейнов и изменения в седиментационном режиме.

В определенной связи с колебательными движениями стоят и периодические нарушения сообщения третичных бассейнов с океаном. Это обстоятельство влекло за собой изменение состава фауны, населявшей тот или иной бассейн.

В одних случаях, при известной изолированности бассейна от океана, наступало опреснение вод, и фауна приспособлялась к условиям опресненного водоема. В других случаях, при повышении солености, пышно расцветала морская фауна, вытесняя другие, не выдерживающие такого солевого режима формы.

Совершенно очевидно также и то, что трансгрессии и регрессии описываемых бассейнов, отмечаемые регионально во всей Крымско-Кавказской геосинклинальной области и в южной части Русской платформы, находятся в тесной связи с фазами горообразовательных движений. Все эти явления имеют непосредственное отношение к истории формирования всего региона, вскрывая сущность происходивших геологических событий.

Отсюда понятно, что для реконструкции палеогеографических условий, в которых происходило образование рассматриваемых отложений, необходимы данные литологического изучения пород, мощностей, условий их залегания и экологического анализа заключенной в них фауны, как комплекса, отображающего бывшую обстановку седиментационного процесса.

Не располагая необходимой суммой сведений для такой реконструкции, вопрос о принадлежности тех или иных отложений к определенным зонам бассейнов решается в дальнейшем на основании общеизвестных представлений о характере осадков, классификации последних по литологическим, а где возможно, по петрографическим и фаунистическим признакам. Такое обоснование палеогеографической обстановки носит, естественно, в большей степени условный характер.

Однако, исходя из того, что известное подведение итогов имеющихся данных является, по мнению автора, существенной необходимостью на каждой стадии изученности любого вопроса, изложенные ниже выводы, не претендуя на окончательность и бесспорность, должны рассматриваться скорее, как попытка освещения некоторых вопросов палеогеографической обстановки.

Переходя к изложению фактического материала, следует отметить, что не все горизонты третичного разреза представляют в одинаковой мере достаточный для этого материал.

Осадки нижнетретичного времени, от палеоцена до эоцена включительно, доступны наблюдениям в сравнительно узкой полосе предгорной части Крыма. К северу от нее эти отложения, погружаясь на значительную глубину, вскрываются лишь в единичных пунктах на Евпаторийском плато. В восточном направлении они

погружаются на еще более значительную глубину. Характер палеоценовых и эоценовых отложений на Керченском полуострове также мало известен. Спорадические выходы их здесь в ядрах 2—3 складок обнаруживают мергельно-глинистый состав.

Более широко развиты в Крыму и особенно на Керченском полуострове отложения майкопской свиты, значительная часть которой относится по возрасту к олигоцену. Наибольшие мощности этих отложений наблюдаются на востоке, где разрез последних имеет почти исключительно глинистый характер. Появление и возрастание в них песчанистости отмечается в северном и северо-западном направлениях. На склонах Горного Крыма эти отложения обнаруживают наличие фауны, представленной формами, типичными для нижнего олигоцена.

В степной части Крыма олигоценовые отложения вскрыты в ограниченном количестве пунктов. Значительное сокращение здесь мощности этих осадков, а к западу на Тарханкутском полуострове и полное их отсутствие позволяет думать, что осадки майкопской свиты на известной части Тарханкутского плато либо размыты, либо вовсе не отлагались, ввиду возможности существования на этом участке в майкопское время суши в виде островов. Общий характер геотектонического поведения данного участка едва ли допускает возможность объяснения сокращения мощности осадков майкопской свиты тектоническими причинами.

Наконец, здесь широко развиты неогеновые отложения, имеющие значительное распространение во всей степной части Крыма и Керченского полуострова.

Таким образом, приведенные данные позволяют считать, что третичные бассейны заливали своими водами всю территорию Крыма, за исключением его горной части, а в отдельные эпохи и Тарханкутской возвышенности.

Как известно, конец верхнемелового времени характеризуется крупной регрессией моря. В Крыму эта эпоха обнаруживается появлением мелководных фаций на северных склонах Крымских гор.

В палеоцене поднятия сменились опусканиями, повлекшими за собой новую трансгрессию моря.

Имеющийся материал по нижнему палеоцену Крыма не дает достаточных оснований для выводов о повсеместной здесь в это время трансгрессии. Наблюдаемый в бахчисарайском и феодосийском разрезах непрерывный и постепенный переход от датских слоев к палеоцену свидетельствует, по видимому, о близости условий отложения осадков рассматриваемых свит. Это явление, возможно, обусловлено тем, что новый бассейн унаследовал ранее существовавший на этих участках режим осадконакопления.

Признаки перерыва процесса осадкообразования на рубеже датской и палеоценовой эпох устанавливаются, как уже отмечалось, только в нескольких пунктах.

На границе нижнего и верхнего палеоцена, вследствие подня-

тий, происходит расширение мелководных участков и размыв отложений нижнего палеоцена.

Во второй половине палеоцена трансгрессией охватываются северные склоны Крымских гор, тогда как на восточных участках попрежнему происходит непрерывное накопление осадков.

Северная граница палеоценового моря вдавалась глубоко в пределы Восточно-Русской платформы, достигая почти параллели г. Казани. В южной части этого обширного бассейна располагались омываемые его водами крупные участки островной суши: Крым и Кавказ, где близость береговой линии обозначается осадками мелководной зоны. Возможно, Крым являлся полуостровом, соединяясь с обширной сушей, расположенной на юге.

Восточное окончание Крымских гор, равно как и западное погружение Кавказа, характеризуется, как известно, развитием мощного, чрезвычайно однообразного флишевого чередования определенно комплекса пород. Трансгрессии и регрессии бассейнов, связанные с опусканиями и поднятиями, имевшими место на северных склонах, вызывали смену одного режима другим, появление мелководных осадков и перерывы в накоплении последних. Подобные перерывы на северных склонах Крымских гор отмечаются неоднократно и в более раннее время. На восточном же окончании Крыма никаких сколько-нибудь серьезных изменений в обстановке бассейна за этот промежуток времени не происходит. Начавшийся здесь еще в юрское время процесс седиментации продолжался непрерывно до конца палеоцена. Столь отличное поведение тех и других участков на протяжении длительного времени, неодинаковое их отношение к вертикальным движениям и различный характер осадкообразования указывают на существование здесь качественно различных режимов. Образование осадков, подобных тем, которые развиты в палеоцене восточного окончания Крыма, по современным представлениям, могло происходить в более удаленных от берега и сравнительно более глубоких участках бассейна, чем те, в которых формировались мелководные образования.

Поднятия в конце палеоцена привели к новому размыву отложений. Однако положительные движения в эту эпоху не были региональными, а сами поднятия были чисто временными явлениями и не остановили дальнейшего развития трансгрессии.

Трансгрессия нижнеэоценового моря отмечается в ряде мест базальным конгломератом, состоящим из гальки палеоценовых и датских пород, залеганием нижнеэоценовых отложений на размытой поверхности палеоцена.

Литологический состав пород и заключенная в них фауна свидетельствуют о мелководном характере бассейна на большей части территории Крымского полуострова.

Наиболее мелководным участком нижнеэоценового моря, как это явствует из развития среди его осадков грубообломочного материала (пески и песчаники с многочисленными растительными

остатками), являлся современный Восточный и Центральный Крым (Мокрый Индол—Кучук-Карасу).

Трансгрессивное залегание среднеэоценовых отложений служит указанием на новое расширение границ моря в эту эпоху. Расширение это отмечается и на платформе, и на Кавказе, и в Крыму. Нуммулитовые известняки в Западном Крыму ложатся на различные горизонты подстилающих пород, местами залегают непосредственно на нижнем мелу, а в Восточном Крыму они были обнаружены еще К. К. Фохтом на вершине горы Кара-Бурун, где налегают прямо на размытую поверхность титонских глинистых пород, образуя довольно мощную толщу брекчиевидных известняков. В восточном направлении нуммулитовые известняки, повидимому, совсем исчезают, замещаясь мощной пачкой глин. На Кавказе также резко выступает трансгрессивный характер среднеэоценовых отложений.

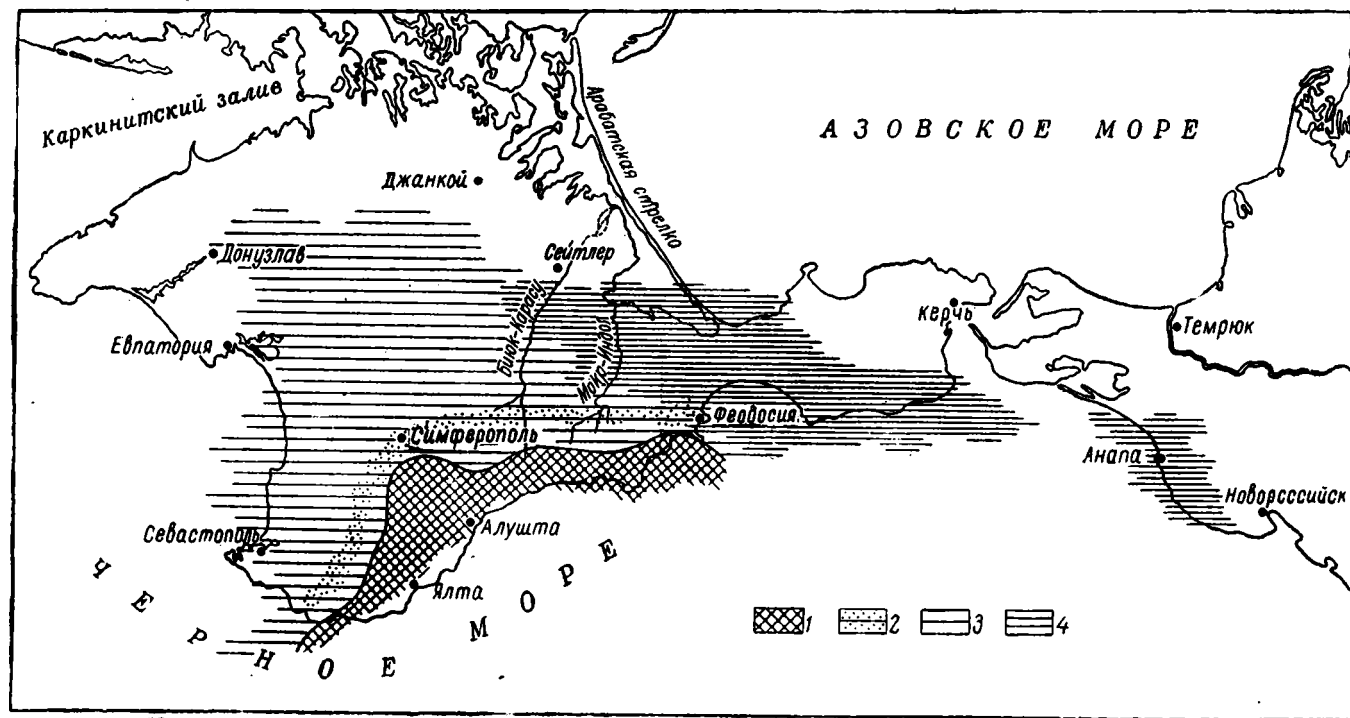
Смена нижнеэоценовых глауконитовых песков и песчанистых глин с фосфоритами, среднеэоценовыми глинами с нуммулитами и нуммулитовыми известняками с крупными раковинами моллюсков, свидетельствует о некотором углублении бассейна и проникновении сюда теплых течений.

В эпоху верхнего эоцена продолжалось расширение, а возможно, и некоторое углубление бассейна. Тонко отмученный состав пород с обильной фауной пелагических фораминифер указывает, что накопление осадков происходило в спокойных условиях, вдали от суши. Возможно, что участки последней существовали, но были сведены до такого минимума, при котором влияние их на процесс осадкообразования было сильно ослаблено. В пользу наличия подобных участков суши в Крыму свидетельствуют многочисленные растительные остатки, а местами и присутствие в отложениях грубообломочного материала (песчаник на Мокром Индоле).

Таким образом можно заключить, что находившиеся в южной зоне палеоэоценового моря острова Крым и Кавказ продолжали существовать и в эоценовое время, хотя и были, повидимому, сведены до минимума.

Палеогеографическая схема эоценового времени изображена на фиг. 17.

В конце эоцена последовали новые поднятия, сменившиеся вновь опусканием, на что указывает трансгрессивный характер залегания майкопских пород в ряде мест и наличие песчаной фации в основании их разреза. Образование мощной глинистой толщи (свыше 2 000 м) на Керченском полуострове отвечает, очевидно, наиболее прогибавшейся зоне бассейна. В то же время, в области Степного Крыма олигоэоценовое море носило более мелководный характер, что видно из наличия в отложениях предгорной части элементов мелководного биоценоза харьковского эпиконтинентального бассейна. Перенос течениями песчаного материала и мелких раковин моллюсков, захваченных в планктоне украин-



Фиг. 17. Палеогеографическая схема эоценового бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предэоценовой суши, размывавшиеся эоценовой трансгрессией; 3 — мелководная зона; 4 — более глубоководные участки бассейна.

ского эпиконтинентального бассейна мог осуществляться, очевидно, лишь в условиях распространения мелкого моря на значительной части Степного Крыма. Относительно мелководная зона бассейна в начале олигоцена, повидимому, заходила довольно далеко на восток, если судить по грубообломочному материалу в нижней части разреза майкопа, наблюдающемуся в сводах ряда складок (Дюрменской, Карангатской).

Реконструкция палеогеографических условий майкопского века, на основе имеющегося в настоящее время очень небольшого материала, носит в большей степени условный характер (фиг. 18). Источники сноса кластического материала в период формирования отложений не могут быть в достаточной степени обоснованы.

Майкопские отложения отличаются чрезвычайно однообразным и в общих чертах постоянным составом кластических минералов.

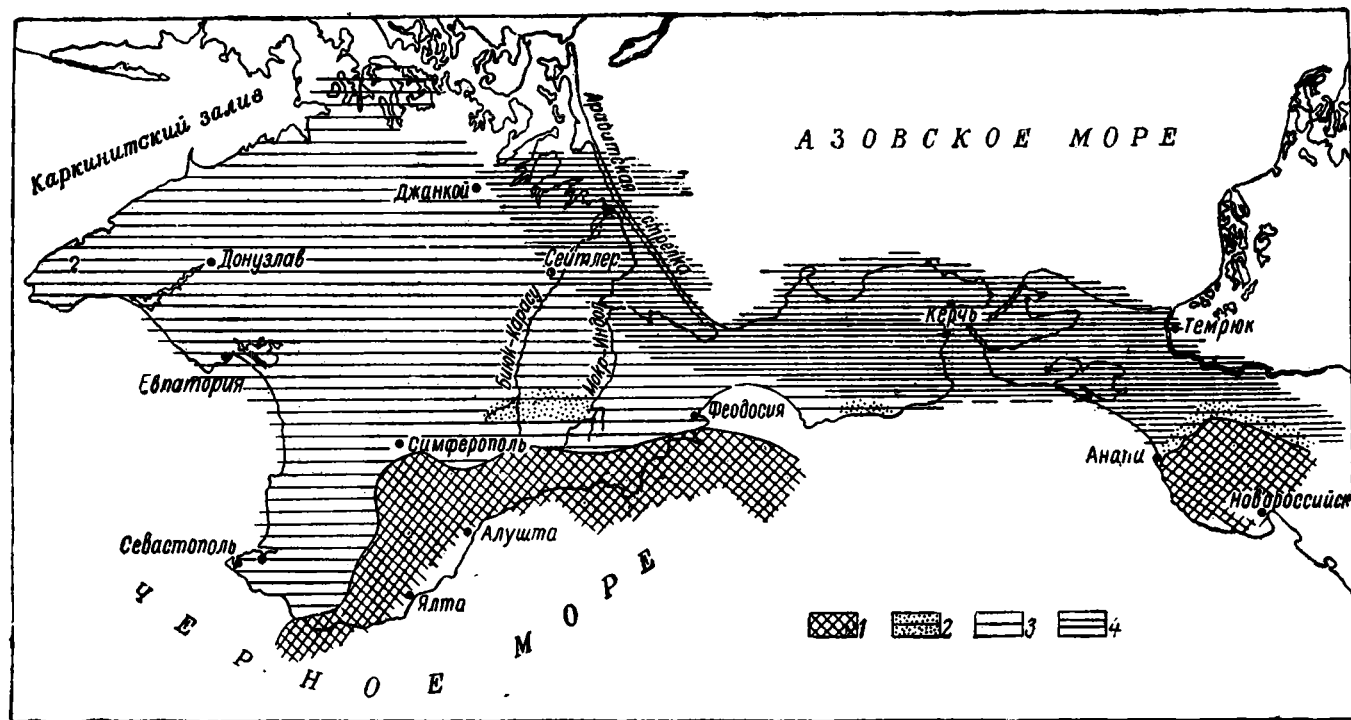
В алевритовых фракциях здесь постоянно преобладает кварц, встречающийся вместе с полевыми шпатами, с небольшим количеством глауконита и изредка опала. В тяжелой фракции, среди прозрачных минералов доминирующей является группа устойчивых минералов. Лишь в отдельных частях разреза постоянны в небольших количествах ставролит и дистен, а верхняя часть майкопских отложений отличается сравнительно высоким содержанием эпидота, наряду с постоянным присутствием дистена. ставролита и силлиманита.

Такое постоянство состава может служить известным указанием на совершенное смешивание материала, получившееся, вероятно, или в результате его длительного транспортирования, или — неоднократного переотложения.

В первом случае можно сделать заключение, что обломочный материал для образования майкопской толщи, в большинстве случаев, приносился издалека. Те различия в минералогическом составе, которые намечаются для определенных частей разреза, свидетельствуют о различных источниках сноса обломочного материала в известные периоды формирования майкопской толщи.

С другой стороны, характер минералогической ассоциации с преимущественным содержанием устойчивых кластических минералов указывает на то, что источником обломочного материала служили, в основном, осадочные породы. Сравнение минеральных ассоциаций свидетельствует, что исследованные отложения почти не выходят из границ унаследованной седиментации осадочной толщи подстилающих их нижнетретичных и мезозойских отложений. Как наиболее устойчивая группа минералов, она могла испытать неоднократное переотложение. Следовательно, установить питающую провинцию по этим признакам едва ли представляется возможным.

В этом отношении большую ценность представляют менее устойчивые и реже встречающиеся в майкопских отложениях минералы, как например: ставролит, дистен, эпидот и др. Присутствие некоторого количества ставролита в нижней части майкопа



Фиг. 18. Палеогеографическая схема майкопского бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предмайкопской суши, размывавшиеся майкопской трансгрессией; 3 — мелководная зона бассейна; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.

(дюрменском горизонте) может служить, до известной степени, указанием на перенос какой-то части терригенного материала с севера, возможно с области, прилегающей к Крыму — Украинской кристаллической полосы. Однако главную роль в это время играет, повидимому, не этот источник сноса.

В этом смысле представляют интерес результаты минералогических исследований нескольких образцов пород харьковского яруса, полученных из Приазовья (с. Степановка).

Здесь обращает внимание высокое содержание в тяжелой фракции минералов дистена (9—14%), ставролита (2—5%) и силлиманита (7—11%).

Характерно, что группа устойчивых минералов выражена здесь гораздо слабее. Так, содержание граната колеблется в пределах 2—14%, других минералов — 1—6%.

Если сравнить состав тяжелой фракции указанных образцов с породами низов майкопской свиты Керченского полуострова, где преобладает группа устойчивых минералов, а ставролит колеблется лишь в пределах 0,5—3%, при полном отсутствии силлиманита и дистена, то станет очевидным, что участие северного источника сноса в образовании осадков дюрменского горизонта, повидимому, не играло главенствующей роли. Северная суша, вероятнее всего, поставляла материал лишь в отдельные моменты формирования осадков.

В основном же седиментационный процесс должен был идти за счет размывания более близкой суши, расположенной на юге. Подтверждением этому служит и угловатость зерен кварца, и наличие косої слоистости и волноприбойных знаков в песчаниках дюрменского горизонта, что свидетельствует о значительной близости берега и недалеком переносе материала.

Высоко дисперсные глины индольского (планорбеллового) горизонта Керченского полуострова и вышележащие остракодовые слои содержат в тяжелой фракции преимущественно группу устойчивых минералов. Минералы, характерные для северной провинции — дистен, ставролит и силлиманит, — отсутствуют совершенно. Значение последних несколько возрастает при движении на запад. Так, в индольских слоях Феодосийского района содержание дистена, обычно, правда, не превышающее 1%, отмечается во всех исследованных образцах. Еще западнее, в Степном Крыму, породы азаматского горизонта также постоянно содержат дистен около 1% и спорадически в небольшом количестве ставролит (0,3—0,5%).

Та же картина наблюдается и в низах среднего майкопа (нижнекерлеутский горизонт), где влияние северной провинции (дистен — ставролит — силлиманит) совершенно отсутствует на Керченском полуострове и в слабой степени проявляется в районе Феодосии.

Начиная с верхнекерлеутского горизонта и до конца отложения майкопской свиты, как на Керченском полуострове, так и в Феодосийском районе, в минералогическом составе тяжелой

фракции пород обнаруживается постоянное присутствие дистена, ставролита, а местами и силлиманита. При этом в отложениях верхнего майкопа, наряду с указанными минералами, большое развитие получает эпидот.

Приведенный фактический материал по минералогическому анализу пород позволяет высказать предположение, что во время образования осадков майкопского бассейна существовало два источника сноса. Один из них, более отдаленный, располагался в области Украинского кристаллического массива и второй, более близкий, — на юге.

С северной суши в майкопское море стекали реки, деятельность которых то усиливалась, то ослабевала, возможно, в связи с сезонными колебаниями или изменением положения базиса эрозии. С усилением деятельности речных артерий в майкопский бассейн выносился поток песчаного материала, разносившегося течениями по бассейну. Чем дальше от берега (северного), тем материал становился более отсортированным и тонким; наиболее отдаленных участков бассейна он вовсе не достигал.

Основной глинистый материал с преобладающим комплексом устойчивых минералов, образовавшийся за счет разрушения осадочных пород, поставлялся, вероятно, с юга. Исходным материалом служили, повидимому, толщи палеогеновых, меловых, а возможно, и более древних осадочных пород, слагавших южную сушу. В майкопском бассейне отлагались мощные глинистые толщи, однообразие которых нарушалось влиянием северной суши, откуда время от времени заносился песчаный материал.

Можно предположить, что реки, расположенные на северной суше, протекали ближе к Степному Крыму, чем к Керченскому полуострову, вследствие чего в первом районе больше ощущался принос материала с севера, по крайней мере, в нижнемайкопское время.

Анализ фауны планорбелловых слоев Крыма обнаруживает, что вместе с песчаным материалом течения несли и мелкие раковины живых моллюсков, захваченных в планктоне северных участков мелководного бассейна. Здесь, в Крыму, они быстро развивались, особенно представители рода *Cardita* и *Crassatella*, оказавшиеся наиболее жизнеспособными в новых условиях (З. Маймин и И. Коробков, 1946). До Керченского полуострова уже не достигал подобный материал, не доносились также и минералы, вымывавшиеся с северной суши, вследствие того, что и море здесь было, повидимому, сравнительно более глубоководным, и влияние северной речной системы сказывалось значительно слабее на этом удаленном участке.

Начиная с верхнекерлеутского времени, принос материала с северных участков суши уже не прекращается, наравне с поступлением терригенного материала с юга. В отдельные моменты существования майкопского бассейна усиливается снос песчаного материала с севера, отлагаются значительные линзы песка,

распространение и мощность которых, естественно, возрастают в северном направлении.

В другие моменты, связанные, повидимому, с погружением дна бассейна, снова получают преимущественное развитие глинистые осадки, со значительным количеством эпидота в верхних горизонтах майкопа.

Присутствие в рассматриваемых отложениях значительного количества эпидота, наряду с устойчивыми кластическими минералами, позволяет предположить, что источником обломочного материала, наряду с осадочным комплексом слоев, служили, повидимому, размываемые изверженные или метаморфические породы. Вполне вероятно, что одновременно с областями сноса, расположенными на севере, располагалась суша и в пределах Крымских гор. Здесь, как известно из петрографических работ по Крыму, магматические породы отличаются резко выраженными процессами выветривания и разрушения. Они обычно в значительной степени хлоритизированы и эпидотизированы (С. Попов, 1938). Подобные породы и могли служить источником эпидота в период формирования верхнемайкопских осадков.

Начавшееся еще, повидимому, в нижнем миоцене обмеление майкопского моря достигло своего максимума в конце этой эпохи, перед чокракской трансгрессией. В Крыму и на Кавказе эта эпоха характеризуется наиболее интенсивными третичными дислокациями и поднятиями.

В чокракский век начинается новая обширная трансгрессия моря, которая, как явствует из приведенного материала, развивалась до конца нижнего сармата, когда она достигла своего максимума. О постепенном развитии этой трансгрессии в карагане и нижнем сармате можно судить по смещению зон сравнительно глубоководных осадков к западу и расширению зоны опускания. Постепенным развитием трансгрессии объясняется и перекрывание караганскими слоями чокракских, как это имеет место в районе Алмы.

Обширные поднятия, имевшие место в начале среднего миоцена в районе Крымского участка, не были преодолены чокракской трансгрессией, вследствие чего здесь происходит значительное обособление чокракского бассейна, хотя, повидимому, и неполное. Изучение литологического состава пород и фауны всех трех горизонтов 2-го средиземноморского яруса отчетливо обнаруживает в степной части Крыма обширную территорию, занятую осадками мелководной зоны этих бассейнов.

Трансгрессировавший средиземноморский бассейн не сразу захватил выступивший в начале среднего миоцена из-под уровня моря Степной Крым. Вначале им были заняты пониженные участки территории (Керченский полуостров, Приазовская депрессия и частично с юго-запада Алминская впадина). Тарханкутская возвышенность в ее западной части и примыкающая к ней и Симферопольскому выступу часть Алминской впадины в это время

были еще приподняты и составляли с Горным Крымом один общий участок суши, ограничивавший чокракский бассейн с запада. В караганский век эта связь прекращается, вследствие затопления Тарханкутской возвышенности и Алминской депрессии водами этого бассейна. Горный Крым в это время выступает в виде отдельного острова.

Для предварительного суждения о количественной стороне влияния крымской островной суши на процесс формирования средиземноморских осадков в пределах рассматриваемой области дают некоторый, хотя и ограниченный материал приведенные выше данные петрографического анализа.

Качественный состав минералов чокракских образцов Степного Крыма (Азаматский овраг) и Приазовья (с. Степановка) обнаруживает значительное сходство. Как уже упоминалось, для этих пород характерно присутствие ассоциации минералов дистен—ставролит—силлиманит, при полном отсутствии эпидота. Отсюда можно заключить о наличии одного общего для обоих районов источника сноса.

Последний, судя по минералогическому составу, находится, повидимому, на севере, возможно, в области южнорусской кристаллической полосы.

Минералогический состав образцов, взятых из пород того же горизонта в районе б. Георгиевского монастыря, по своему высокому содержанию эпидота свидетельствует о значительном участии в образовании чокракских осадков продуктов разрушения пород, слагающих Горный Крым.

Ограниченное количество исследованных образцов не дает возможности выделить среди чокракских отложений границы области распространения обломочного материала Крыма.

Наконец, третья группа чокракских пород Крымской области (Керченский полуостров) с присутствием неустойчивого минерала эпидота, наряду с ассоциацией дистен—ставролит, формировалась, очевидно, за счет размывания пород как северной провинции, так и южной.

Заметное убывание группы дистен—ставролит и одновременное возрастание значения неустойчивого минерала эпидота, при движении на юг (коптакьльский разрез) свидетельствуют, очевидно, об ослаблении влияния северной питающей провинции и о приносе материала с более близких участков суши, расположенных на юге.

О наличии суши на юге свидетельствуют также и находки остатков хоботного *Mastodon angustideus* G u v. в чокракских отложениях у Арма-Эли.

В дополнение к этим данным следует упомянуть о биоморфических условиях средиземноморского бассейна, о периодическом опреснении и осолонении его.

Из сопоставления разрезов и состава фауны средиземноморских отложений восточной половины Керченского полуострова и Крыма

выявляется их резкое различие. Глубоководный характер отложений восточной половины Керченского полуострова и присутствие в них стеногалинных форм указывают на вероятную связь этой части с морем нормальной океанической солености. Наоборот, прибрежно мелководный характер крымских отложений, исключительная бедность содержащейся в них фауны, среди которой отсутствуют стеногалинные формы, свидетельствуют о близком расположении суши и, в связи с этим, о понижении солености данного участка бассейна. Эти факты находятся в логическом соответствии с изложенной выше историей формирования данного региона, из которой видно, что после чокракской складчатости на восточном окончании Керченского полуострова и на Тамани сохранился еще геосинклинально прогибавшийся участок. Через существовавший, очевидно, пролив между Крымским и Кавказским островами воды чокракского бассейна в районе изолировавшейся впадины могли быть связаны с нормально солеными бассейнами. В пользу этого говорит и постепенный переход западных прибрежно-мелководных фаций в восточные, относительно более глубоководные осадки, и совместное нахождение фауны значительно опресненных бассейнов с фауной, населяющей воды нормальной морской солености. С существованием на Керченском полуострове участка бассейна нормальной солености, повидимому, связано и присутствие здесь фаунистически охарактеризованного тарханского горизонта.

Наоборот, в той части бассейна, которая вдавалась заливом далеко в сушу, сток пресных речных вод с последней мог понижать соленость, создавая неблагоприятные условия для существования морских форм и благоприятные для развития фауны, выдерживающей значительное опреснение. Небольшая глубина бассейна здесь способствовала обмену кислородом и облегчала быстрое опреснение при сезонном и случайном усилении притока с суши речных вод.

В пользу такого режима говорит исчезновение здесь стеногалинной фауны, наличие в отложениях караганского бассейна большого количества наземных и пресноводных форм. Не исключена возможность, что присутствие последних могло быть связано с переработкой трансгрессирующим бассейном образованной речных вод, отлагавших вместе с осадками и наземную фауну.

К изложенному о биомических условиях средиземноморских бассейнов можно добавить результаты изучения А. К. Богдановичем вертикального распределения фауны фораминифер в чокракских отложениях на Таманском полуострове (глубоководная часть бассейна), позволившие ему наметить трехчленное деление горизонта (1947).

Самая нижняя часть его характеризуется типичными чокракскими формами и незначительной примесью некоторых тарханских форм. Средняя часть горизонта, наиболее мощная, отличается богатой типичной чокракской фауной фораминифер. Нако-

нец, верхняя часть, по мощности близкая к нижней, характеризуется обедненной, обычно угнетенной чокракской микрофауной.

Все указанные изменения в фауне находятся, повидимому, в тесной связи с усилившимся опреснением чокракского бассейна и понижением солености его вод. Явление это, судя по приведенным данным, совершенно несомненное для мелководной зоны, с течением времени постепенно продвигалось все далее и далее на восток в относительно более глубоководные участки бассейна.

Таким образом совокупность приведенных данных позволяет высказать предположение, что снос материала в средиземноморские бассейны шел как с севера, так и с юга. Влияние южного источника сказывалось, повидимому, более значительно лишь в непосредственной близости от него и в меньшей степени на Керченском полуострове.

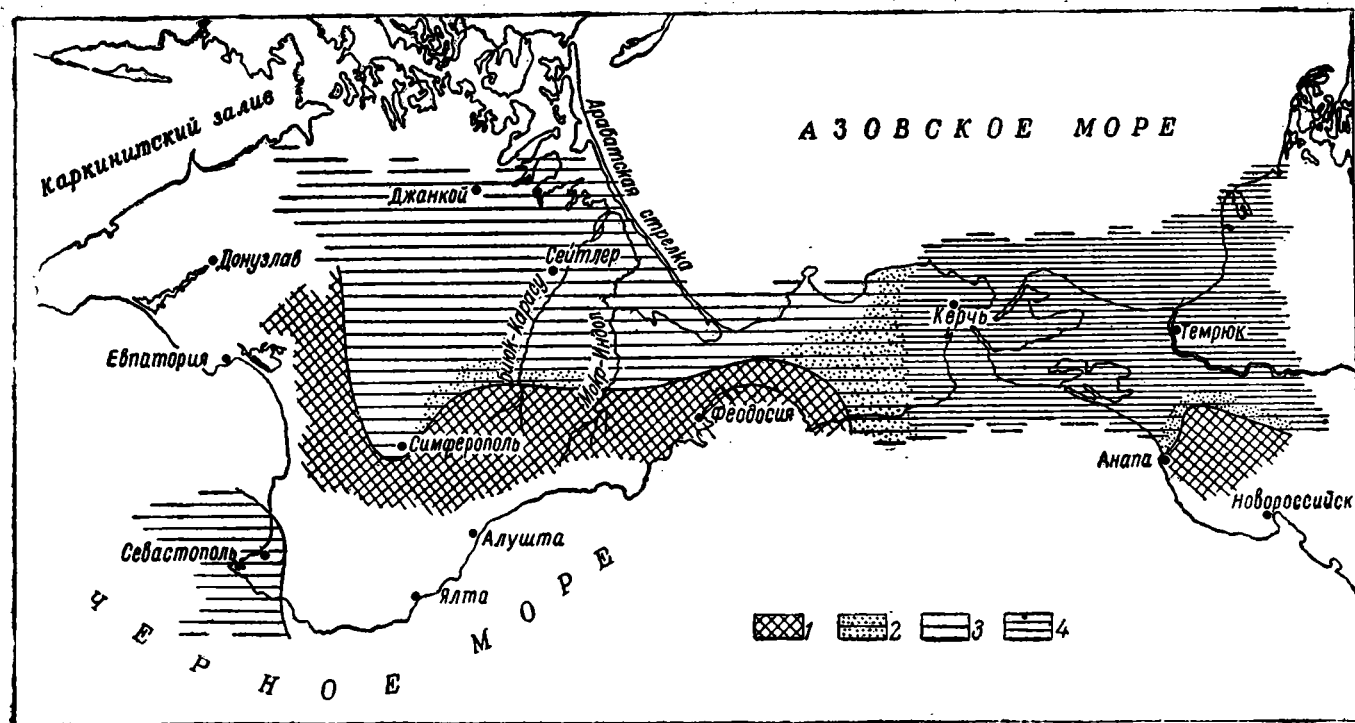
На основании изложенного можно также утверждать, что распределение суши и моря в Крымской области в начале средиземноморского времени было иным, чем во вторую его половину (фиг. 19, 20, 21). Когда средиземноморская трансгрессия достигла своего максимума, ее водами был покрыт весь Крым, за исключением его горной части, и, повидимому, частично юго-западной равнины Керченского полуострова. Береговая линия проходила тогда пологой, выпуклой дугой по западным и северным склонам Крымских гор. Погружение не было значительным, о чем свидетельствует прибрежно-мелководный характер средиземноморских отложений на всей территории Крыма.

Опускание и связанная с этим трансгрессия продолжались и в нижнем сармате до начала второй половины среднего сармата (фиг. 22).

Литологический состав нижнего сармата характеризуется развитием на востоке мощных толщ глин, очень сходных с майкопскими, и менее мощных на западе, где среди них часты прослои известняков и песчаников. Опусканиями был захвачен весь Керченский полуостров и, вероятно, частично Горный Крым (Феодосийский, Симферопольский районы).

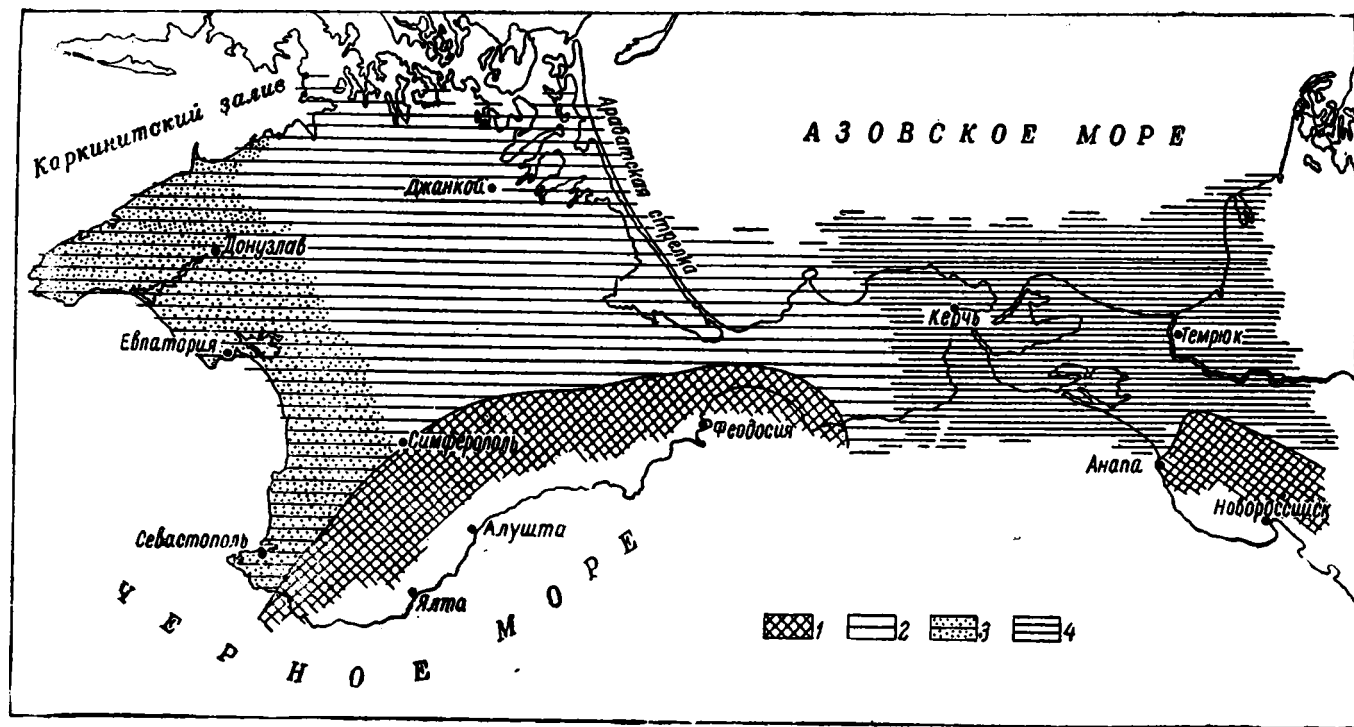
О влиянии южной суши на формирование осадков нижнесарматского бассейна можно судить по находкам остатков сосны *Pinus sarmatica*, известной из нижнесарматских слоев Керченского полуострова и сохранившейся в Крыму до сих пор в реликтовой форме *Pinus pithyusa*.

В связи с поднятиями, имевшими место на границе нижней и верхней половины среднего сармата, произошло новое распределение суши и моря и изменение очертаний и характера бассейнов. В Степном Крыму и на Тарханкутской возвышенности трансгрессия среднесарматского моря во многих местах распространилась за пределы средиземноморского бассейна (фиг. 23). Отложения среднего сармата в ряде пунктов на северных склонах Горного Крыма залегают на мелу. На Керченском полуострове крайние пункты распространения этих осадков к югу от Парпачского



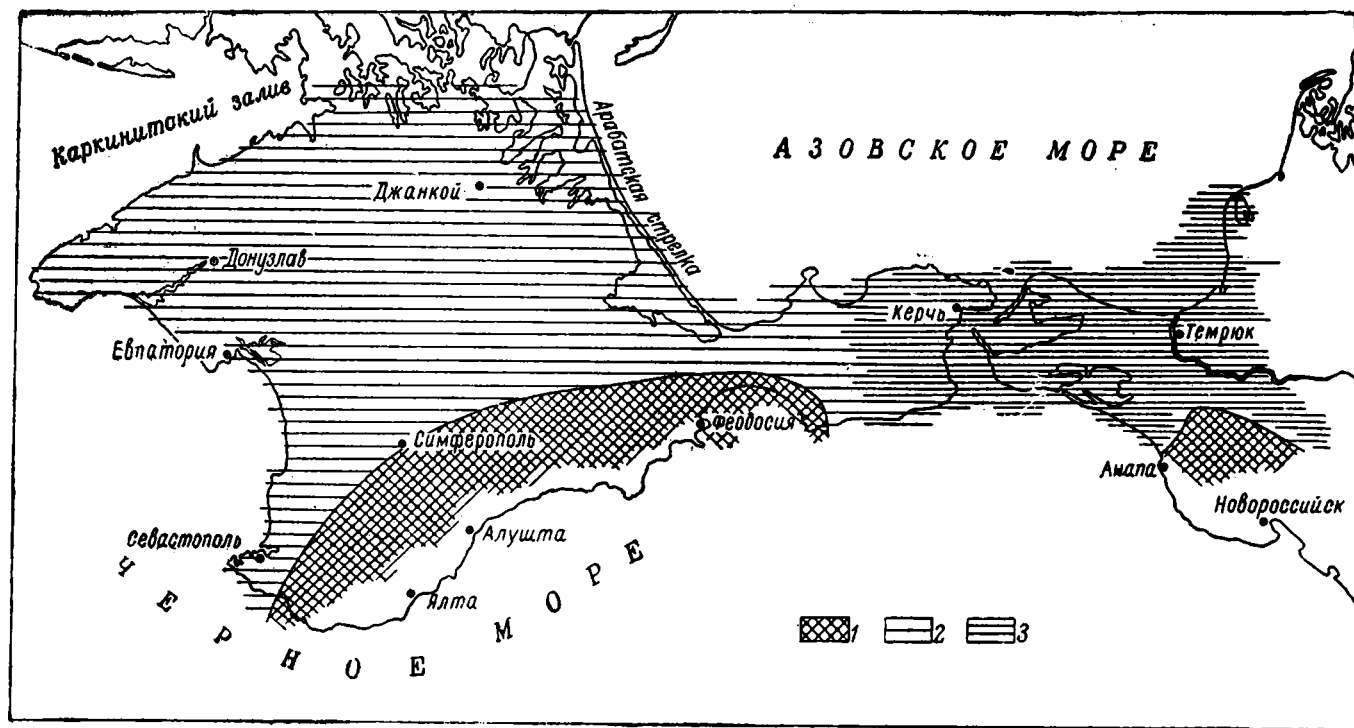
Фиг. 19. Палеогеографическая схема чокракского бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предчокракской суши, размытые чокракской трансгрессией; 3 — мелководная зона; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.

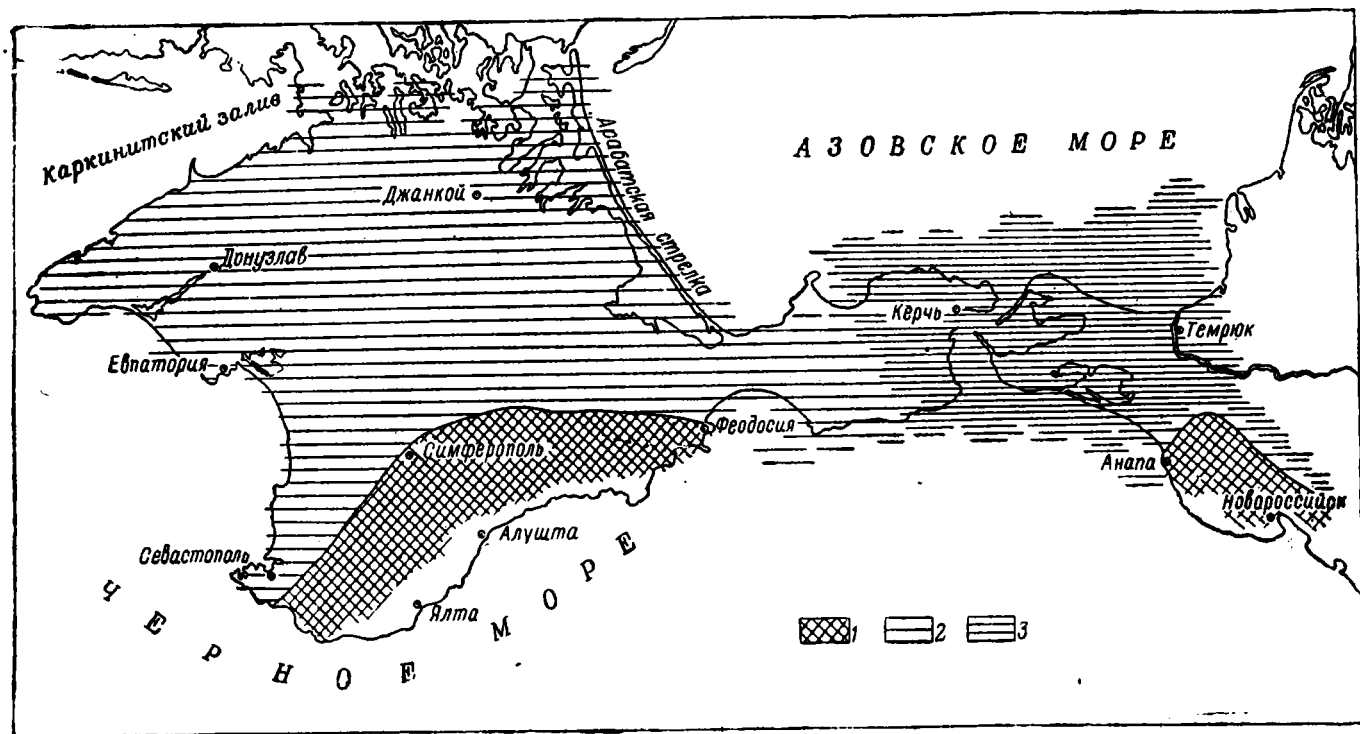


Фиг. 20. Палеогеографическая схема караганского бассейна в Крыму и прилегающих районах:

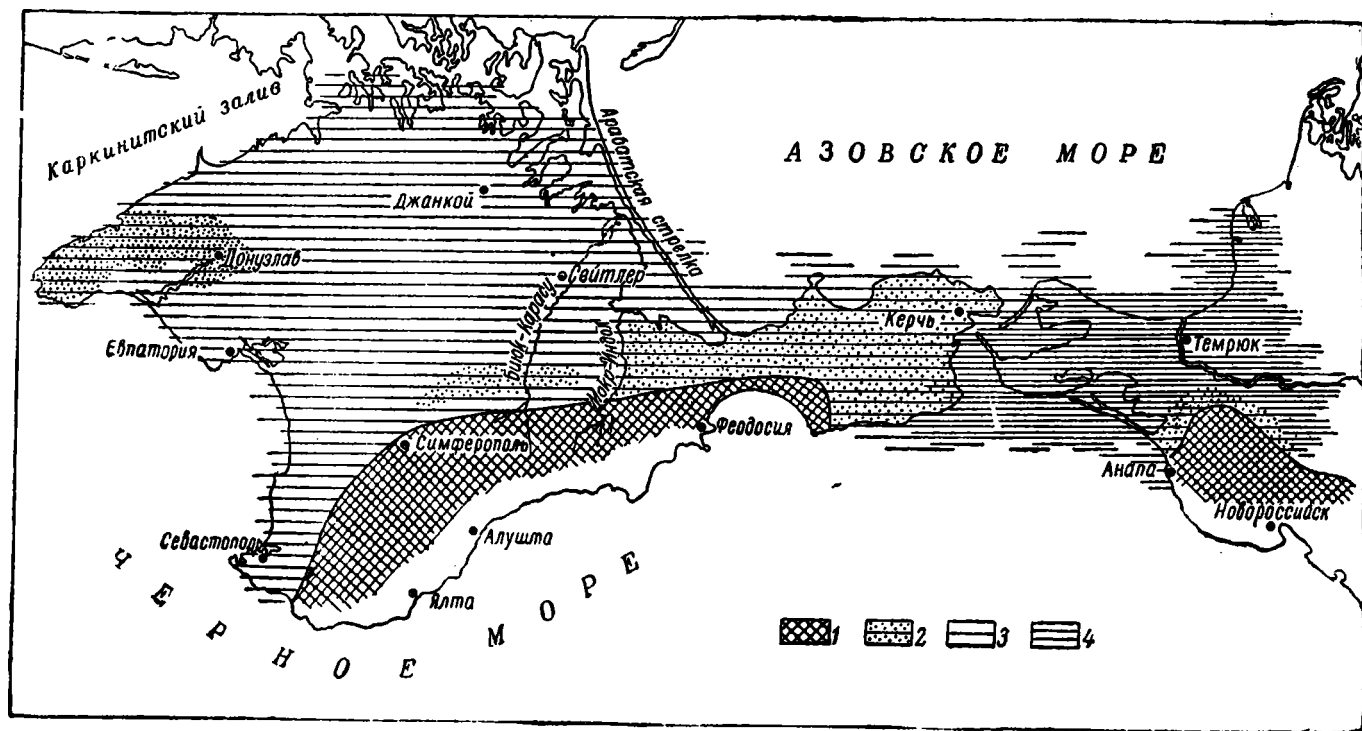
1 — предполагаемая суша; 2 — мелководная зона бассейна; 3 — участки предкараганской суши, размывавшиеся караганской трансгрессией; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 21. Палеогеографическая схема конкского (фоладового) бассейна в Крыму и прилегающих районах:
1 — предполагаемая суша; 2 — мелководная зона; 3 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 22. Палеогеографическая схема нижнесарматского бассейна в Крыму и прилегающих районах:
 1 — предполагаемая суша; 2 — мелководная зона бассейна; 3 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 23. Палеогеографическая схема среднесарматского бассейна (вторая половина) в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предсреднесарматской суши, размывавшиеся среднесарматской трансгрессией; 3 — мелководная зона; 4 — относительно глубоководный участок бассейна

гребня отмечаются во вдавленностях среди майкопских структур юго-западной равнины.

Условия формирования осадков на Керченском полуострове, начиная со второй половины среднего сармата и кончая меотисом, характеризуются своими особенностями, резко отличающимися процессом осадкообразования этого времени от предшествовавшего. В противоположность наблюдавшемуся ранее значительному нарастанию мощностей при переходе от осадков одного бассейна к осадкам другого, начиная с среднего сармата это явление не имеет места. Граница зоны относительно глубоководных отложений отступает все далее к востоку и юго-востоку,¹ почти уходя за пределы Керченского полуострова. Сам процесс осадкообразования характеризуется преимущественно карбонатной фазой. Бассейны все более и более мелеют и опресняются. Появляются острова, континентальные осадки с наземной фауной. Обмеление доходит до максимума в верхнем сармате (фиг. 24). Наряду с этим, достигает крайних пределов и процесс опреснения, о чем свидетельствует тот факт, что из всей, довольно разнообразной фауны среднего сармата сохраняются лишь представители рода *Macra*. Наконец, указанием на сильное опреснение бассейна служит нередко нахождение совместно с *Macra* раковин пресноводных моллюсков.

Новое опускание, имевшее в пределах области, повидимому, неравномерный и кратковременный характер и небольшую амплитуду, обозначается в нижнем меотисе. Появляются местные несогласия и перерывы, наблюдаемые между нижним и верхним меотисом, образуются рифы, окаймляющие антиклинали, отмечается местами ингрессивное залегание меотических отложений (Тарханкутский полуостров), наконец, в некоторых пунктах слои ложатся на размытую поверхность верхнего сармата (Приазовская впадина, Степной Крым) (фиг. 25).

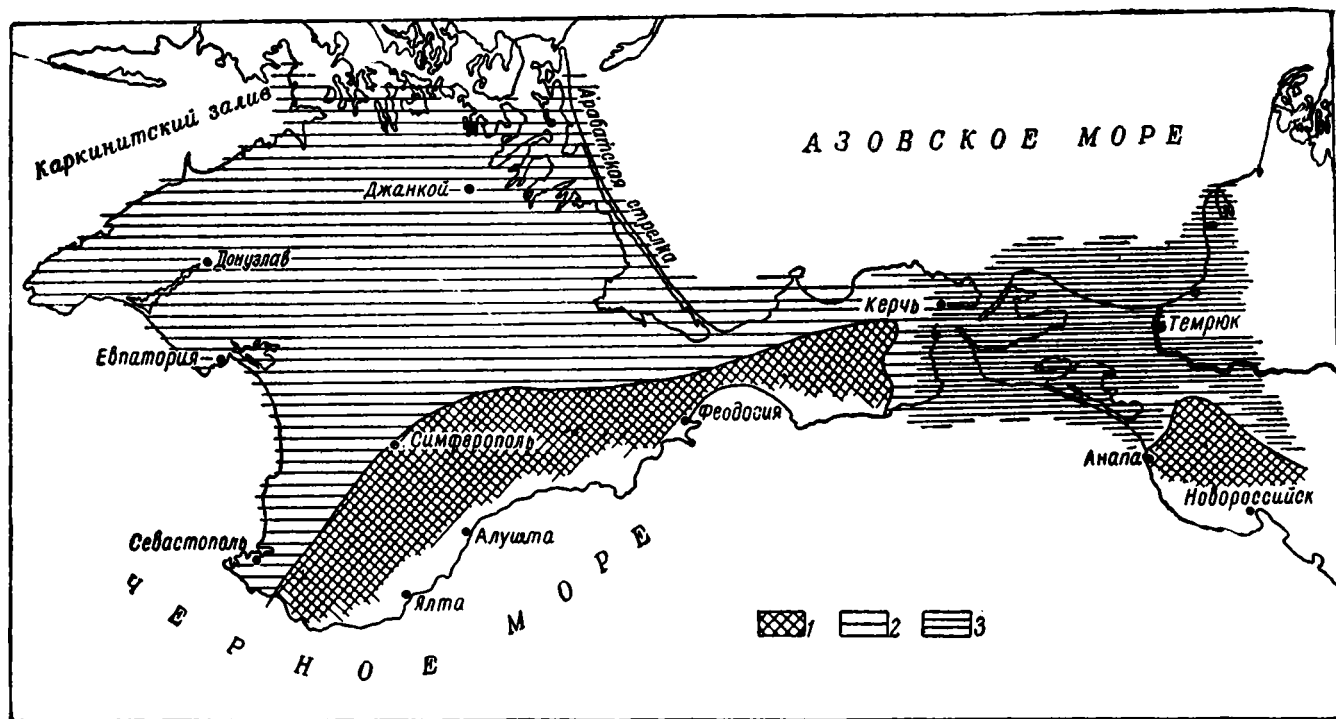
В верхнем меотисе вновь наблюдается ярко выраженное опреснение, о чем свидетельствует появление солоноватоводной и пресноводной фауны (*Planorbis*, *Paludina*, *Unio*).

Сюда стекают воды рек с северо-запада, со стороны Азовского массива. Бассейн сильно мелеет и значительно сокращается в размерах.

Последняя крупная трансгрессия происходит в понтический век (фиг. 26). Отложения этого бассейна широко развиты во всей исследуемой области. В мелководном море пышно развиваются дрейсены и мелкие кариды. Некоторые глубоководные формы (*Valenciennesia*) встречаются лишь на крайнем востоке Керченского полуострова.

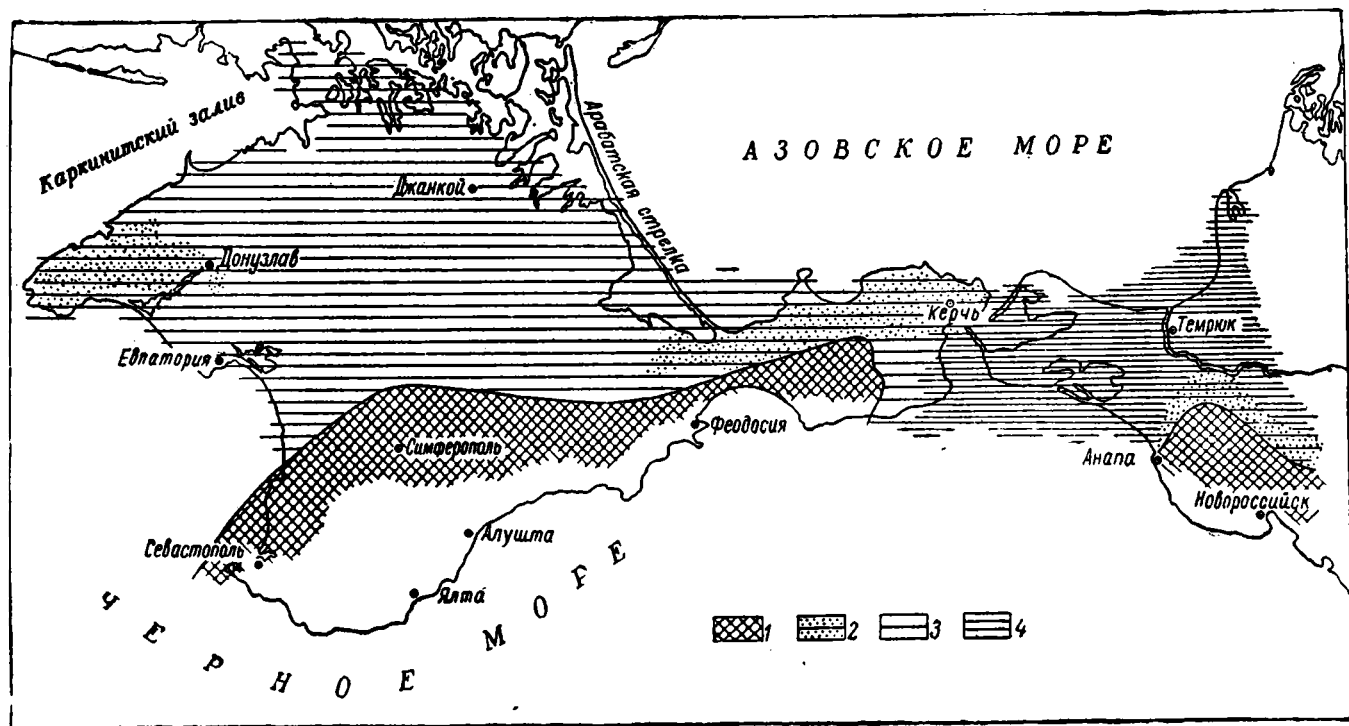
Плиоценовые бассейны имели характер замкнутых морей, в значительной степени опресненных.

¹ Границы морских бассейнов различных третичных горизонтов построены с учетом известных в литературе палеогеографических схем Б. П. Жижченко, В. П. Колесникова и других.



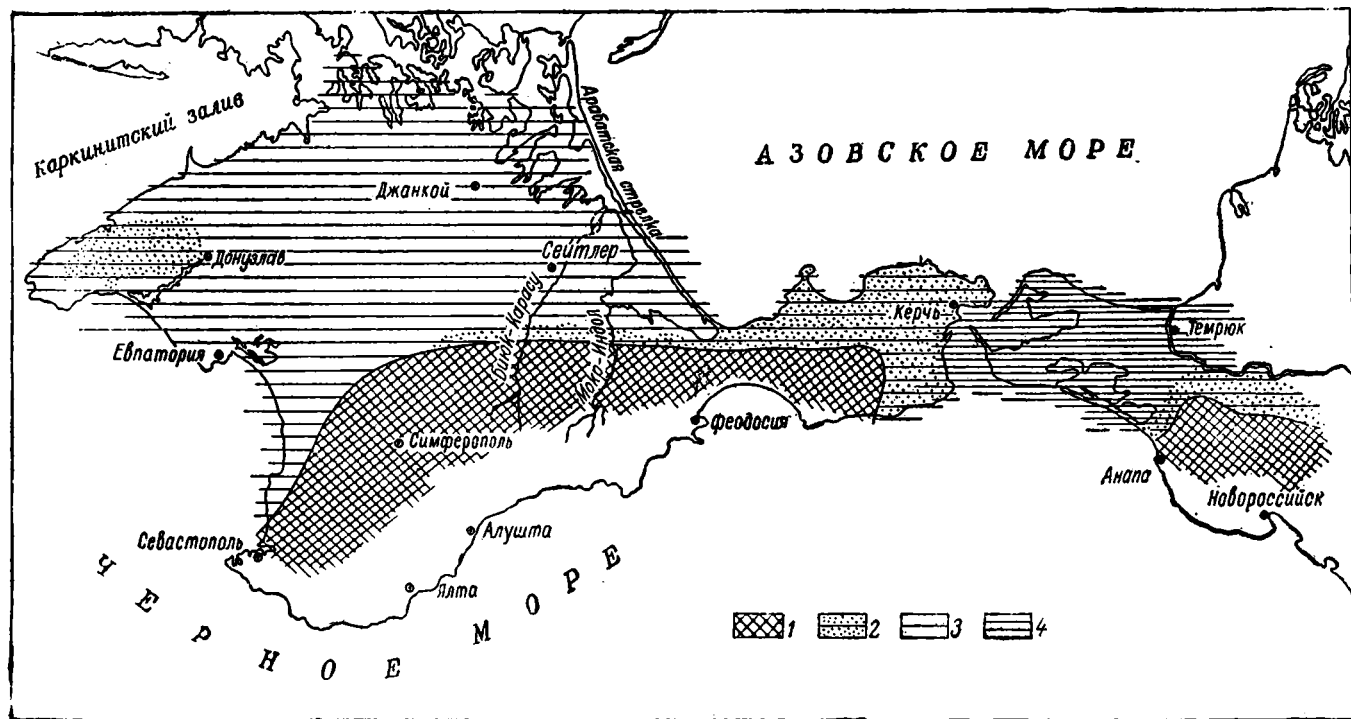
Фиг. 24. Палеогеографическая схема верхнесарматского бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — мелководная зона; 3 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 25. Палеогеографическая схема меотического бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предмеотической суши, размывавшиеся меотической трансгрессией; 3 — мелководная зона бассейна; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 26. Палеогеографическая схема понтического бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша; 2 — участки предпонтической суши, размывавшиеся понтической трансгрессией; 3 — мелководная зона; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.

Понтическое море отличалось чрезвычайно изрезанной береговой линией и вдавалось в сушу многочисленными заливами. В эту эпоху Горный Крым был отделен от южной Украины широким бассейном. Менее широкие проливы отделяли его от Кавказа и Добруджи.

Граница моря вдоль северных склонов Крымских гор протягивалась с юго-запада на северо-восток, захватывая низовья рек Качи и Алмы, с выходом несколько выше с. Сарабуз. Отсюда она поворачивала на восток и через Бешарань, Аблешь и Ислам-Терек шла к с. Акманай. На Тарханкутской возвышенности своды наиболее приподнятых здесь западных складок (Джангульская и др.) слагаются понтическими отложениями, свидетельствуя о захвате морем всей этой территории.

К концу понтического времени бассейн сильно сокращается в размерах. К этому времени морские воды покидают Украинскую часть бассейна и частично Северный Крым.

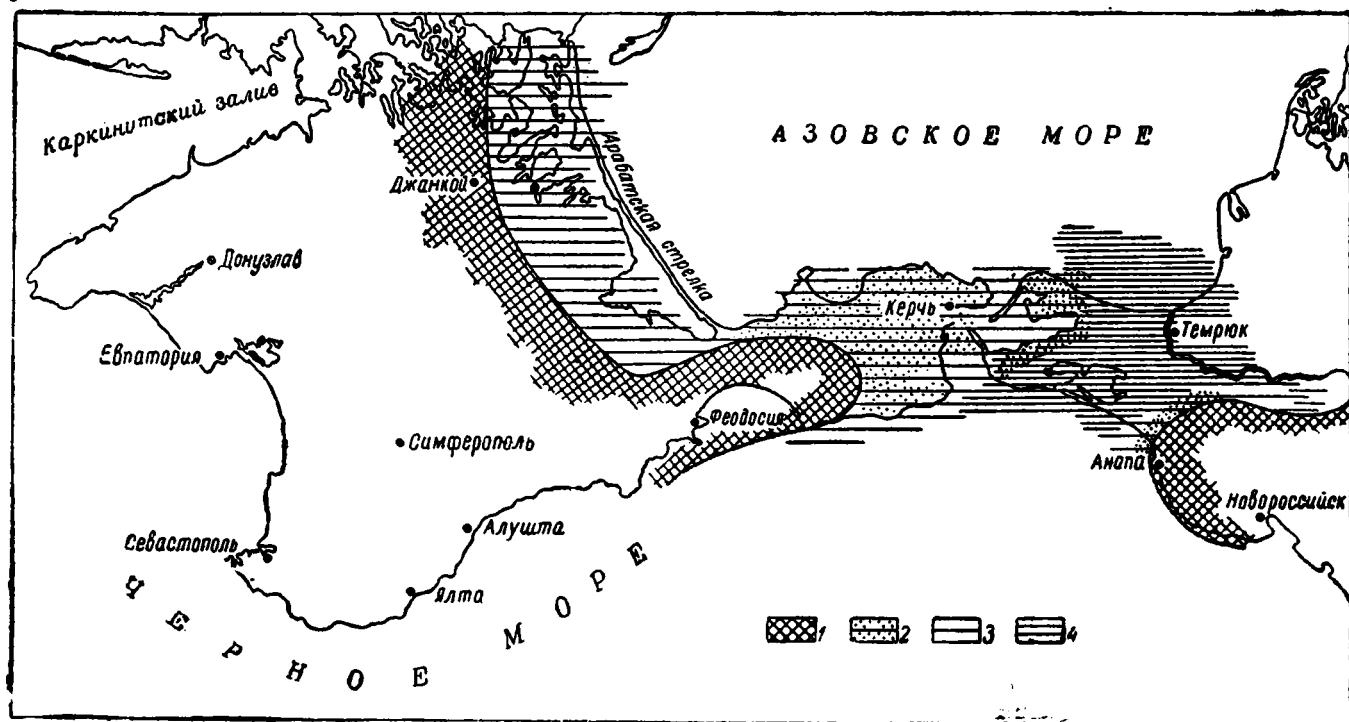
Сокращение водоема сильно отражается на его характере и условиях обитания фауны. Увеличиваются размеры раковин, вырабатываются формы киммерийского типа. В. П. Колесников указывает на возможность изменения фауны в связи с повышением температуры воды, вызванным общим смягчением климатических условий (1940).

Понтический бассейн, резко сократившись в своих размерах, сменился киммерийским замкнутым озером — морем. Сравнительно глубокое залегание от дневной поверхности киммерийских отложений в степной части Крыма и малое количество пунктов, в которых была встречена и изучена киммерийская фауна, затрудняет освещение основных этапов развития киммерийского бассейна. Можно лишь сказать, что его фауна тесно связана с понтической. Характер фауны (широкое развитие монодакти и других представителей рода *Cardium*, сильно отклонившихся от исходных морских форм), свидетельствует о дальнейшем понижении солености киммерийского бассейна (Л. Ш. Давиташвили, 1933). Границы киммерийского бассейна на западе изображены на фиг. 27.

Климатические условия этого времени, повидимому, значительно изменились в сторону потепления. Об этом свидетельствует образование красноземов и широкое развитие железных руд. О теплых водах моря говорят также и крупные размеры раковин моллюсков, населявших киммерийский бассейн.

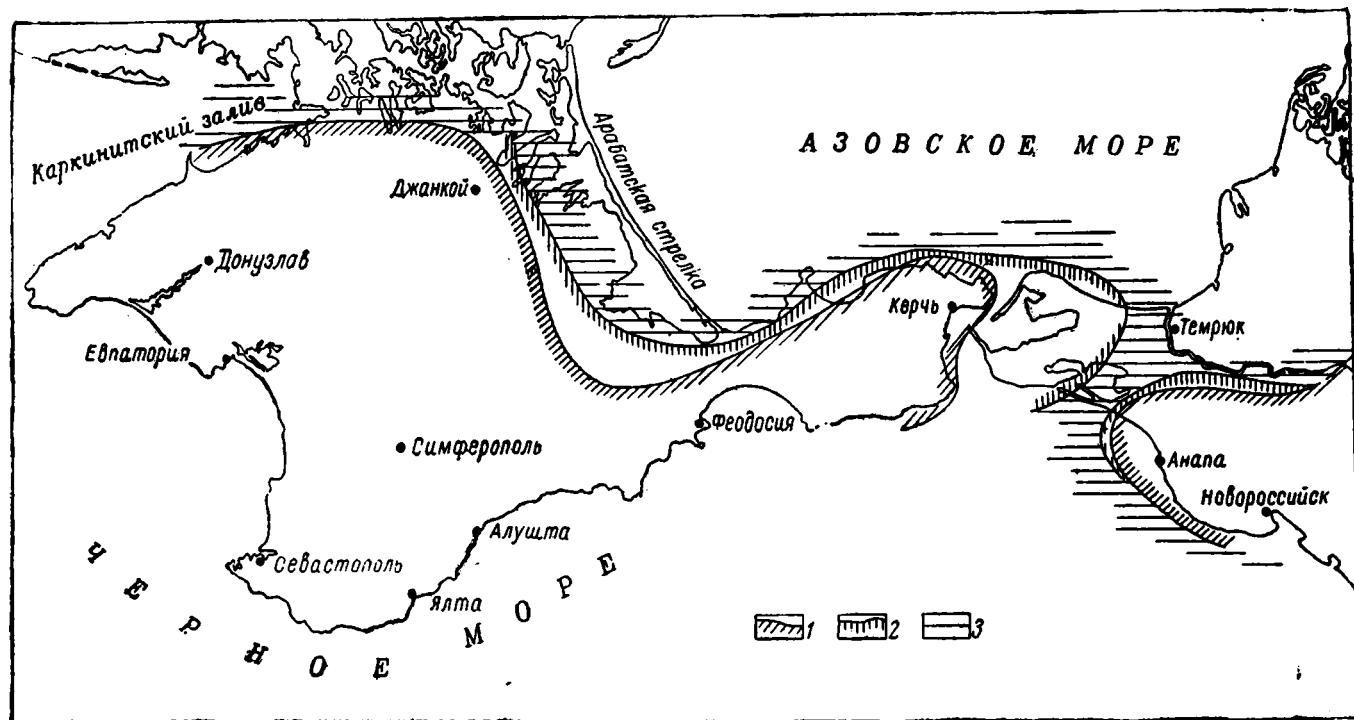
Западнее области распространения типичных морских отложений киммерийского яруса обнаруживаются красные глины и континентальные пески. Последние являются, повидимому, продуктом отложения текучих вод.

Переход киммерийских отложений к куяльницким, по свидетельству К. Макова и Г. Малявко (1939), совершается постепенно. Киммерийские серовато-зеленые слюдистые глины с прослоями железняка в различных пунктах Степного Крыма незаметно



Фиг. 27. Палеогеографическая схема киммерийского бассейна в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша в киммерийский век; 2 — участки предкиммерийской суши, размывавшиеся киммерийской трансгрессией;
3 — мелководная зона бассейна; 4 — относительно глубоководный участок бассейна.



Фиг. 28. Палеогеографическая схема куйальнического и таманского бассейнов в Крыму и прилегающих районах:

1 — предполагаемая суша в куйальнический век; 2 — предполагаемая суша в таманский век; 3 — море.

сменяются зеленоватыми глинами с песками, относящимися уже к куяльницкому ярусу. На Керченском полуострове А. Г. Эберзин (1940) также подчеркивает согласное залегание куяльницких отложений, но лишь в осевых частях мульд, по их же периферии наблюдается трансгрессивное залегание не только на киммерийских отложениях, но и на более древних слоях.

Куяльницкий бассейн имел несколько меньшие размеры по сравнению с киммерийским (фиг. 28) и обладал пониженной соленостью сравнительно с последним.

В конце плиоцена изолированный солоновато-водный куяльницкий бассейн вновь соединяется с областью Каспия, сменяясь ачкагыльским морем (таманские слои), с бедной морской фауной, развивающейся в условиях более соленых вод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе, подготовленной по первоначальному плану к открытой печати, автор осветил, в меру имевшихся у него возможностей, геологическое строение полосы развития третичных отложений Крыма.

Центральной задачей, стоявшей перед автором на протяжении многих лет его исследований в Крыму, являлось выяснение перспектив нефтеносности третичного разреза. Этот основной вопрос в настоящей работе совершенно не затронут.

Пользуясь явившейся возможностью несколько расширить заключительную главу, автор счел необходимым дополнить изложенный материал хотя бы несколькими краткими замечаниями о нефтеносности рассматриваемой территории.

Исследование нефтеносности третичных отложений Крыма приводит к заключению о присутствии в их вертикальном разрезе нескольких нефтеносных комплексов. Одни из них заведомо нефтеносны (дюрменский, верхнекерлеутский горизонты майкопской свиты, чокракской и караганский горизонты 2 средиземноморского яруса), другие же, как горизонты верхнего майкопа, а возможно и эоценовые отложения, в которых развиты песчаные образования, являются перспективно-нефтеносными.

В распространении нефтеносности по площади наблюдается определенная зависимость нефтепроявлений от фациальных особенностей и истории формирования всего региона.

Как уже отмечалось, геотектонический режим восточной и западной половины Крыма, на протяжении длительного времени, вплоть до среднего миоцена, был глубоко различен. В первой преобладали нисходящие движения, что приводило к длительному опусканию области, во второй — главную роль играли положительные движения, вследствие чего эта часть территории являлась все время относительно приподнятой.

Новые резкие изменения, происшедшие после отложения майкопской свиты, привели к общему поднятию всей степной части Крыма, захватив и западную половину Керченского полуострова.

В зависимости от характера геотектонических движений создавались те или иные условия седиментации в бассейне.

Майкопская свита Керченского полуострова сформировалась в обстановке длительного погружения, что повлекло за собой накопление мощной толщи терригенных осадков. При таких условиях седиментации неизбежно должна была создаваться наиболее благоприятная обстановка для накопления и последующего преобразования органического вещества. При наличии в этой мощной глинистой толще песчаных коллекторов, куда из глинистых пород могла мигрировать нефть и создавались нефтяные залежи.

Таким образом, перспективность майкопской свиты в отношении ее возможной нефтеносности в пределах рассматриваемой территории не подлежит сомнению.

Иные условия процесса седиментации имели место в западной половине области, где амплитуда прогибания, а следовательно, и накопление осадков было значительно меньше, чем на востоке. Здесь условия, существовавшие на протяжении всей третичной истории формирования Крыма, должны были благоприятствовать полному окислению отлагавшегося органического материала. В то же время частые восходящие движения могли создавать здесь благоприятные условия и для размыва.

По совокупности этих обстоятельств можно предполагать, что перспективность майкопских отложений здесь будет, очевидно, не велика.

Таким образом оценка перспектив нефтеносности майкопской свиты Крыма должна быть произведена в тесной связи с общими условиями геологического формирования области.

Учитывая изложенное можно перейти к рассмотрению перспектив нефтеносности третичных отложений.

Критерием для выделения перспективно-нефтеносных площадей служат, с одной стороны, данные разведочного бурения (для Керченского полуострова), с другой — общегеологические соображения, в основе которых, как уже упоминалось, лежит структурно-фациальный анализ.

Исходя из всей совокупности геологических данных представляется возможным выделение отдельных площадей по степени их перспективной нефтеносности.

В пределах рассматриваемой территории могут быть намечены следующие категории площадей.

1. Промышленно-нефтеносные, где нефтеносность и ее промышленное значение доказаны разведочным бурением.
2. Перспективно-нефтеносные, куда относятся площади с постоянными нефтеносными горизонтами, находящиеся в благоприятных структурных условиях.
3. Вероятно-нефтеносные, где по аналогии со смежными, заведомо нефтеносными районами, можно ожидать развития тех же нефтеносных горизонтов и благоприятных структурных форм.

4. Возможно-нефтеносные, где фациальный характер нефтеносных комплексов неясен, но по общим геологическим соображениям можно предполагать их нефтеносность.

5. Площади невыясненного характера, для которых вопрос их перспективной нефтеносности остается открытым в силу весьма слабой изученности возможно-нефтеносного комплекса пород.

6. Бесперспективные площади, на которых отсутствуют благоприятные фации, где сумма всех геологических данных приводит к отрицательному заключению.

Ввиду различной степени изученности Керченского полуострова и степной части Крыма, рассмотрение перспектив нефтеносности этих районов следует начать с Керченского полуострова.

В категорию промышленно-нефтеносных площадей для майкопских отложений должно быть выделено Керлеутское месторождение юго-западной равнины, где бурением доказана промышленная нефтеносность среднемайкопских отложений.

К разряду перспективно-нефтеносных площадей относится вся юго-западная равнина Керченского полуострова. Здесь нефтеносные горизонты майкопской свиты (керлеутские и дюрменские слои) по своим фациальным признакам и структурным особенностям находятся в условиях не менее благоприятных, чем Керлеутская площадь, но не подвергались еще глубокому бурению.

К вероятно-нефтеносным площадям относятся структуры уже вне пределов юго-западной равнины, к северу от Парпачского гребня. Располагаясь в западной части Керченского полуострова, они должны находиться в зоне развития благоприятных фаций среднего майкопа, ближе к предполагаемой древней береговой линии.

К категории возможно-нефтеносных площадей относятся Казантинская и Акташская структуры, где объектом бурения должны явиться майкопские отложения подлежащие разведке, до технической возможной глубины.

Хотя характер майкопа здесь не выяснен, основанием к выделению указанных антиклиналей является с одной стороны закрытость структур, с другой — значительные нефтегазопоявления в верхнемайкопских отложениях на площадях, расположенных в сравнительной близости от этих антиклиналей.

К категории площадей невыясненного характера относится область распространения майкопа в пределах восточной части Керченского полуострова. Здесь в настоящее время не имеется достаточных геологических материалов для суждения о возможной их нефтеносности.

По общим геологическим соображениям можно ожидать развития здесь глинистой фации майкопа, однако слабые газопоявления, наблюдавшиеся в верхнем майкопе при бурении сква-

жин в Чонгелеке и Чорелеке, заставляют подходить к отрицательной оценке этой площади с крайней осторожностью. При наличии коллекторов указанные отложения представят значительный интерес в отношении их возможной газо-нефтеносности.

К бесперспективным площадям отнесена сравнительно узкая полоса по берегу Черного моря, охватывающая Дюрменскую и Карангатскую структуры, совершенно раскрытые и не представляющие никакого интереса с точки зрения их нефтеносности.

Поскольку в пределах выделенных площадей развиты различные нефтеносные горизонты майкопской свиты, целесообразно уточнить перспективы отдельных участков путем рассмотрения каждого горизонта в отдельности.

Характер фаций дюрменского горизонта и признаки газо-нефтеносности, обнаруженные в его породах, позволяют считать совершенно необходимой постановку разведочных работ для выявления его перспективной нефтеносности.

Разведку дюрменских слоев следует предусмотреть на всей территории, причем в первую очередь в таком пункте, где они смогут быть достигнуты на сравнительно небольшой глубине при благоприятных структурных условиях (например, на крыле седловины, отделяющей Борух-Обинскую антиклиналь от Ак-Тубинской). После проведения здесь скважины необходимо в первую очередь развернуть разведочные работы на Керлеутской площади.

Непосредственная близость древней береговой линии от выходов на поверхность дюрменских слоев вытекает из характера песчаников, слагающих береговой разрез (косая слоистость, волноприбойные знаки, незначительная окатанность зерен и т. д.).

Можно предположить, что в известном удалении от берега, т. е. при движении на север фациальный характер дюрменской толщи может оказаться наиболее благоприятным в отношении нефтеносности.

Следующим объектом является верхнекерлеутский горизонт, промышленная нефтеносность которого установлена в пределах Керлеутской площади.

Разведку последней нельзя, однако, считать законченной. Для установления промышленной нефтеносности верхнекерлеутского горизонта на этой антиклинали совершенно необходимо подвергнуть разведке всю структуру, не ограничиваясь ее западным периклинальным окончанием, как это имеет место в настоящее время. Без этих необходимых работ нельзя дать окончательное заключение о рентабельности района.

Следует иметь в виду, что в условиях Крыма, вопрос энергетических ресурсов стоит весьма остро, и малodeбитные притоки, тем более при сравнительно небольших глубинах скважин (400—600 м), имеют большое значение для развития народного хозяйства и промышленности области.

Попытка палеогеографической реконструкции майкопского бассейна приводит к выводу, что в период формирования среднемайкопских отложений более близкий источник сноса, а следовательно, и береговая линия находились на севере. Это позволяет предположить, что при движении в этом направлении будет иметь место увеличение мощности песчаных прослоев и улучшение их коллекторских свойств.

Отсюда напрашивается вывод, что дальнейшее направление разведки верхнекерлеутских слоев на Керченском полуострове должно быть в основном ориентировано на северные районы.

Исходя из распределения осадков в среднемайкопском бассейне, основанного, правда, на малом количестве материалов, можно добавить, что, повидимому, предпочтение в отношении поисков нефти должно быть отдано в первую очередь северо-западным районам. С этой точки зрения наиболее перспективными для постановки разведочных работ представляют структуры, входящие в северную антиклинальную зону: Владиславовка—Арма-Эли, Кошай-Мамат. Разведочные работы на последней из них—Маматской антиклинали, являющейся в структурном отношении весьма подходящим объектом для бурения, но находящейся в восточной части зоны, позволят судить о распространении благоприятных фаций среднего майкопа и их нефтеносности в восточном направлении. Желательна также постановка разведочного бурения на Узунайской антиклинали, расположенной несколько севернее Керлеутской и простирающейся на восток до Башкиргизского оврага.

Кроме указанных антиклиналей северной зоны, следует провести разведочные работы уже вне пределов юго-западной равнины, к северу от Парпачского гребня на антиклиналях, в сводовой части которых обнажаются верхние горизонты майкопа. Такими антиклиналями могут явиться Насырская или Акманайская, расположенные у Азовского моря, вблизи железной дороги Владиславовка—Керчь. Располагаясь в западной части полуострова, они должны находиться в зоне развития благоприятных фаций верхнекерлеутского бассейна, ближе к древней береговой линии.

Наконец, в восточной половине Керченского полуострова, где перспективы нефтеносности майкопских отложений остаются невыясненными, вследствие отсутствия данных о характере разреза представляется крайне желательным проведение нескольких разведочных скважин с целью выяснения разреза и возможной нефте-газоносности майкопских отложений. Местами для заложения подобных скважин могли бы явиться такие площади, как Чонгелек, Борзовка и М. Бабчик. Разведка майкопских отложений в этой части района представила бы не только теоретический интерес, но имела бы и практический смысл.

Не подлежит сомнению, что в майкопском седиментационном бассейне, в условиях его значительного прогибания, суще-

ствовала благоприятная обстановка для накопления значительных количеств органического вещества и последующего превращения его в нефть. Вопрос сводится лишь к тому — имеются ли в этой части бассейна необходимые для аккумуляции нефти коллекторы, поскольку этот участок, по условиям его формирования, находился длительное время в погружении. Наблюдающиеся здесь выходы нефти, приуроченные к самым верхам майкопского разреза, генетически связаны, повидимому, с более глубокими горизонтами, в которых возможно имеются достаточно надежные коллекторы. Во всяком случае только бурение скважин позволит ответить на этот вопрос. В случае его благоприятного разрешения, не только расширится в значительной мере нефтеносная площадь майкопских отложений в Крыму, но и приобретает большое значение разведка этих отложений на Таманском полуострове, где условия осадконакопления этих образований, по представлениям автора, были совершенно аналогичны крымским.

Что касается верхнемайкопских отложений, а при доступной глубине, и всего разреза, то выяснение их возможной нефтеносности следует вести к северу от Парпачского гребня, на одной из закрытых структур, типа Акташской или Казантинской.

При оценке перспектив нефтеносности среднемиоценовых отложений Керченского полуострова необходимо считаться с фациальным характером осадков, явлениями размыва, а также и тем, что территория Керченского полуострова является частью области развития грязевого вулканизма и, что керченские месторождения, приуроченные к миоцену относятся к газо-нефтяным, в формировании которых, повидимому, частично принимал участие и грязевой вулканизм.

К площадям с промышленной нефтеносностью относятся Чонгелекское и Борзовское месторождения, где в результате бурения получены бесспорно промышленные притоки нефти и газа из средиземноморских отложений. Оба месторождения являются назавершенными разведкой, поскольку последней только выявлены притоки нефти и газа, но не определена практическая ценность месторождения.

К категории перспективно-нефтеносных относятся такие участки, в которых средиземноморские отложения находятся в тех же фациальных условиях, что и Чонгелек или Борзовка. К таким площадям отнесен участок на юго-востоке полуострова, включающий Чорелекскую, Тобечикскую и Коп-Такыльскую антиклинали и полоса от М. Бабчика до Маякского мыса.

Таким образом, в эти две категории площадей с наиболее благоприятными условиями для поисков нефти в миоценовых отложениях входят все структуры, формирование которых (за исключением Маякской), на протяжении всего миоцена, происходило в области относительного глубоководья, в спокойной вод-

ной среде при отсутствии размывающих процессов, в обстановке быстрого накопления осадков.

Структуры, примыкающие с запада к описанной выше наиболее перспективной территории, входят в зону, являющуюся по своему фациальному составу переходной от мелководных к отнесительно глубоководным осадкам. Здесь отмечается увеличение мощности пористых прослоев. Однако наличие неоднократных размывов в прошлые геологические эпохи и достаточно глубокий современный денудационный срез значительно снижает перспективность этих участков. Эти структуры отнесены к категории вероятно-нефтеносных площадей. Антиклинали, расположенные в этой части района, богаты поверхностными нефтепроявлениями в средиземноморских отложениях. В них возможно сохранение нефтеносных комплексов, однако это предположение нуждается в проверке. Сюда входят следующие складки: Копкочеганская, Сарайминская группа брахиантиклиналей, Султановская, Сейтэлинская, Кошай-Риссинская, Китайская, Джарджавская и Солдатская. Основным условием, определяющим перспективность каждой из них в отдельности является степень их раскрытости.

Наконец, к бесперспективным площадям относятся структуры в значительной степени раскрытые, с средиземноморскими горизонтами, отодвинутыми далеко на крылья складки. Формирование этих складок на протяжении всего среднего и верхнего миоцена происходило в условиях мелководной среды, сильных течений и неоднократных размывов, т. е. в обстановке неблагоприятной для образования и сохранения нефти. Сюда относятся антиклинали: Сартская, Кармыш-Келечинская, Коджаларская, Таганашская и другие структуры мелководной зоны.

К этой же категории по существу, должны были бы быть отнесены Казантинская и Акташская антиклинали. Единственная скважина, вскрывшая миоцен на Акташе, показала отрицательные результаты. Тем не менее эти структуры являются закрытыми, причем в них намечается некоторое улучшение фациального состава, по сравнению с другими складками мелководной зоны, а также и некоторое увеличение мощностей. Поэтому разведка этих антиклиналей имеет некоторые шансы на успех.

Руководствуясь этими соображениями названные структуры отнесены к категории возможно-нефтеносных площадей. В эту же категорию включены антиклинали Караларская, Чокракская, Тарханская и Юраков Кут.

Переходя к выяснению возможной нефтеносности Степного Крыма следует отметить, что в пределах всей степной полосы совершенно отсутствуют поверхностные признаки нефтеносности.

Имеющиеся устные сведения о признаках газа или нефти, якобы наблюдавшихся при проведении скважин на воду, доку-

ментально нигде не подтверждены и в большинстве случаев стоят в противоречии с геологической обстановкой, в которой находится та или иная из указанных скважин. Кроме того, проверка некоторых данных на месте также не подтвердила наличия каких бы то ни было газонефтепроявлений.

Более достоверны сведения о горючем газе, слабо выделяющемся в некоторых скважинах из плиоценовых отложений. Так, имеются указания на слабое выделение горючего газа в скважине д. Белый Кош, расположенной в восточной части Крыма, вблизи Сивашей. Скважина не вышла из среднего плиоцена. Ввиду отсутствия в буровом журнале указаний с какой глубины выделялся газ, можно предполагать, что признаки его могли быть приурочены здесь к четвертичным, верхне- или среднеплиоценовым отложениям.

Существуют также указания, что в артезианской скважине, между сс. Белый и Черный Кош, вода издавала запах «керосина» и из скважины выделялся газ. Разрез этой скважины не сохранился. Судя по ее местоположению близ Сивашей, она находится в отложениях не древнее плиоцена. В настоящее время из скважины выделяется вода с сильным запахом сероводорода. Наконец, в недавнее время при разведочных работах близ с. Карагоз, в ручной скважине, из отложений вероятнее всего верхнего плиоцена, выраженных здесь глинами с тонкими пропластками песчаника, было обнаружено слабое газирование и переливание воды с сильным запахом H_2S . Анализ показал преимущественно метановый состав газа.

Для миоценовых отложений известны указания А. И. Дзенс-Литовского на присутствие газа в районе Перекопского перешейка в нижнесарматских отложениях (1946 г.).

Здесь был обнаружен газ следующего состава¹

$CH_4 - 83,2\%$	$C_2H_6 - 1,1\%$
$CO_2 - 0,9\%$	$H_2 - 1,9\%$
$O_2 - 0,2\%$	$N_2 - 12,7\%$

Приведенными сведениями по существу опраничиваются указания о признаках газонефтеносности Степного Крыма.

Слабые газопроявления, отмеченные в скважине Белый Кош, если относить их к четвертичным отложениям, скорее всего обусловлены теми же процессами гниения, какими вызывается выделение метана и в настоящее время в Сивашах. Такова, например, природа метана, выделяющегося на поверхности Сивашей, близ Арабатской стрелки.

Имеющиеся указания на слабые газопроявления в плиоценовых отложениях (Карагаз, скважина между дд. Белый и Черный Кош) являются сами по себе интересным фактом, указываю-

¹ Приводя анализ А. Дзенс-Литовский ссылается на литературные данные, не указывая при этом источника.

щим на аналогичные условия образования этих газов с плиоценовыми газами Мелитопольского района. Как известно, там, к нижней части киммерийских отложений приурочены слабые газопроявления. Основной составной частью Мелитопольского газа является метан при полном отсутствии тяжелых углеводородов. Образование этих небольших количеств газа связано, очевидно, с процессами бактериального разложения органического вещества, захороненного в глинах. Газы такого происхождения не могут служить признаком нефтеносности миоценовых и палеогеновых отложений Крыма.

Косвенным признаком возможности нефтеносности недр Степного Крыма служат воды 2-го средиземноморского яруса, обнаруживающие, по данным проф. Н. Дубровского в районе Приазовской впадины и на побережье Перекопского залива, сильную минерализацию и по характеру своему напоминающие воды нефтяных месторождений.

Отмеченные признаки нефтеносности Степного Крыма сами по себе не дают достаточно убедительных данных для суждения о перспективности района. Основные выводы можно сделать лишь исходя, главным образом, из тех геологических материалов, которыми мы располагаем по Степному Крыму. И хотя количество их невелико, они все же позволяют правильно подойти к обоснованию перспектив нефтеносности рассматриваемой площади.

В вертикальном разрезе третичных отложений Степного Крыма возможно-нефтеносными остаются, очевидно, те же горизонты, что и на Керченском полуострове, расположенном в непосредственной близости от рассматриваемого района и связанного с ним единством геологической истории.

Наиболее перспективными в отношении газонефтеносности отложениями третичного разреза следует, как нам кажется, считать майкопскую свиту. Ее фациальные особенности были рассмотрены выше.

Материалы по Степному Крыму в отношении майкопских отложений крайне скудны. Характер рассмотренных осадков в обнажениях по южной окраине Степного Крыма свидетельствует об аналогии крымского разреза с керченским. Отсутствие данных о характере всего майкопского разреза по Степному Крыму лишает возможности произвести оценку майкопской толщи по горизонтам. Здесь можно лишь говорить о всем комплексе нефтеносных пород майкопа, предполагая, что перспективными должны явиться те же горизонты, что и на Керченском полуострове.

Более высокие горизонты 2-го средиземноморского яруса — нефтеносные на Керченском полуострове, могут оказаться заслуживающими внимания и в Степном Крыму при наличии соответствующих фациальных условий.

Рассматривая же возможное распространение нефтеносных горизонтов по площади, мы приходим к заключению, что далеко не вся территория Степного Крыма является в одинаковой мере перспективно-нефтеносной.

Как указывалось выше, различный геотектонический режим восточной и западной половины Крыма существенным образом отразился как на процессах складкообразования, так и на условиях осадконакопления, с которыми тесно связано распространение нефтеносных горизонтов.

Наиболее приподнятые участки, каковыми все время являлись Тарханкутское валообразное поднятие и Симферопольский выступ, представляют наименьший интерес в отношении возможной нефтеносности третичных отложений. Анализ фаций подтверждает подобный вывод. Выпадение отдельных горизонтов из разреза, малая мощность и резко выраженный прибрежно-мелководный характер сохранившихся здесь осадков третичного возраста, от палеоцена до сармата, очевидно, исключает возможность наличия необходимой обстановки для образования и сохранения нефти. В противоположность этому, в местах погружения названных структур, где наблюдается непрерывный комплекс осадков, увеличивается их мощность и прибрежные фации сменяются более глубоководными, могли возникать по аналогии с Керченским полуостровом, благоприятные условия для нефтеобразования.

В этом отношении наибольшего внимания заслуживает майкопская свита Приазовской депрессии. Формирование последней, почти на протяжении всей геологической истории до среднего миоцена, протекало в обстановке, аналогичной Керченскому полуострову. Седиментация майкопского бассейна и процессы складкообразования на обоих участках происходили в условиях преобладающего опускания, когда накапливались осадки больших мощностей. Поэтому можно думать, что характер майкопских осадков в Приазовской впадине должен быть наиболее благоприятным в отношении нефтеносности. В самом деле, нефтеносные фации майкопа, свойственные Керченскому полуострову, должны без сомнения распространяться и на область Приазовской депрессии, причем можно ожидать, что фациальный характер отложений, как и на Керченском полуострове, должен измениться в сторону увеличения песчанистости при движении на север.

Наличие мелких антиклинальных складок на бортах впадины свидетельствует о благоприятных структурных условиях. Кроме того, для окраинных зон впадины, где наблюдается трансгрессивное перекрывание майкопа, достаточно небольшого изгиба слоев, чтобы могли создаться структурные стратиграфические ловушки для нефти и газа.

Приазовская впадина раскрывается в сторону Азовского моря. Естественно ожидать, что структуры северной части Кер-

ченского полуострова, расположенные на южном берегу впадины, не кончаются здесь, а продолжают под воды Азовского моря. С этой точки зрения Азовское море, в части, прилегающей к Керченскому полуострову и Восточному Крыму, представляет значительный интерес, как область возможно-нефтеносная.

Можно ожидать, что майкопские отложения, в которых улучшение фаций на Керченском полуострове наблюдается в северном направлении, окажутся здесь наиболее благоприятными в отношении нефтеносности.

Геологические явления, распространенные на Керченском полуострове, наблюдаются и в Азовском море. В частности, сопочная деятельность, широко развитая на полуостровах Керченском и Таманском, проявляется и в море. Известно из литературы, например, что в связи с землетрясением в Таганроге в 1812 г., в Азовском море, близ Темрюка, в 400 м от берега, началось подводное извержение, сопровождавшееся столбом пламени, очевидно, горевших углеводородных газов. Бурному извержению грязи и камней сопутствовал сильнейший гул.

Подобные извержения в Азовском море известны и в более поздние годы. Существуют указания на появление в море, вблизи берега, у Темрюка, небольших, быстро исчезавших островов.

В 1924 г. в море, у с. Голубинки появился остров и вслед за этим последовало извержение грязи и появление огня воспламенившихся газов (И. М. Губкин и М. И. Варенцов, 1934).

Таким образом можно заключить, что в Азовском море наблюдаются те же геологические явления, что и на прилегающей к нему суше. В частности, грязевой вулканизм, сопутствующий нефтяным месторождениям, ярко проявляется не только на Керченском полуострове, но и в море. Следовательно, мы в праве ожидать, что в последнем можно встретить аналогичную геологическую обстановку, вполне благоприятную с точки зрения возможной нефтеносности его недр.

Отсюда совершенно очевидна целесообразность поисков нефти не только в той части Приазовской впадины, которая в настоящее время представляет собой сушу, но и на обширном пространстве Азовского моря.

В свете разрешения проблемы нефтеносности Приазовской впадины, поиски нефти в Азовском море приобретают большую значимость. Малая его глубина, не превышающая 15 м, в значительной мере облегчает эту задачу.

По совокупности всех имеющихся геологических данных, перспективы нефтеносности Приазовской впадины оцениваются нами достаточно высоко, однако отсутствие сведений о нефтеносности майкопских отложений непосредственно в пределах самой впадины предопределяет и отнесение ее к категории вероятно-нефтеносных площадей. К той же категории земель должны быть отнесены также и северо-восточное погружение

Тарханкутского валообразного поднятия и восточный борт Симферопольского выступа, переходящий в крыло Приазовской депрессии.

Если для Приазовской впадины мы располагаем минимальной суммой геологических сведений, позволяющих судить о возможной нефтеносности ее недр, то для других депрессий Степного Крыма — Алминской и Каркинитской, почти не имеется данных.

Присутствие дюрменских слоев нижнего майкопа в Алминском разрезе позволяет предполагать их развитие в той же песчано-глинистой фации и в Алминской впадине. О характере остальной части майкопского разреза здесь ничего не известно.

Майкопские отложения в Каркинитской впадине нигде не вскрыты. За пределами Крыма, к северо-востоку от Перекопа, аналоги нижнего майкопа — слои харьковского яруса, вскрытые буровой скважиной в с. Ново-Троицком, представлены мало-мощной, 120-метровой глинистой пачкой. Возможно, что в Каркинитской впадине фациальный характер и мощность майкопских отложений окажутся в более благоприятных условиях. По общим геологическим соображениям, область Каркинитской депрессии должна представлять интерес в отношении возможной нефтеносности. Как и в других впадинах, здесь заслуживают внимания ее борта. Особенно интересным должно явиться северное крыло Тарханкутского валообразного поднятия, где погруженные древние складчатые сооружения, перекрытые позднейшими отложениями, могли создать наиболее благоприятную обстановку для образования и сохранения залежей нефти.

Таким образом Алминская и Каркинитская депрессии, сведения о которых весьма незначительны, но где общее геологическое строение позволяет все же предполагать возможную нефтеносность майкопских отложений, рассматриваются нами, как возможно-перспективные площади.

Подъем всей рассматриваемой области в конце нижнемiocенового времени привел к почти повсеместному образованию прибрежных и мелководных осадков последующих бассейнов 2-го средиземноморского яруса. Фациальный характер этих отложений и их незначительная мощность, в силу вышерассмотренных условий формирования области, явились явно неблагоприятными для образования и сохранения нефти в средиземноморских слоях большей части Степного Крыма.

В действительности, многочисленные буровые скважины, вскрывающие рассматриваемые отложения в степной части Крыма, крайне малых мощностей, обнаруживают грубые фации, представленные песчаниками, известняками и конгломератами без малейших признаков нефтеносности.

Характер средиземноморских отложений остается невыясненным лишь в Приазовской и Каркинитской депрессиях, где условия осадконакопления, особенно в районе Приазовской впадины,

возможно, приближались к обстановке седиментации восточной части Керченского полуострова. При этом условия они могут здесь представлять интерес в отношении возможной нефтеносности.

Что касается Каркинитской впадины, то пробуренные здесь 2—3 скважины достигли лишь верхних слоев 2-го средиземноморского яруса, представленных песками, песчаниками, известняками с незначительными прослоями глин (Перекоп, Армянск, Чуваш). Полный разрез, а также и мощности этих отложений остаются неизвестными. По аналогии со всем Степным Крымом, здесь трудно ожидать благоприятных фациальных условий. Однако для отрицательной их оценки у нас не имеется достаточных оснований.

Исходя из приведенных данных, центральная и северная части Приазовской впадины и области Каркинитской депрессии относятся нами для средиземноморских отложений к категории площадей с невыясненной нефтеносностью.

Остальная часть Степного Крыма, где фациальный характер средиземноморских отложений и их незначительная мощность, в силу рассмотренных выше условий формирования области, явно неблагоприятны для образования и сохранения нефти. относится нами к категории бесперспективных площадей.

Рассмотрение перспектив нефтеносности Степного Крыма приводит к заключению о необходимости скорейшей постановки разведочных работ для выяснения возможной нефтеносности майкопской свиты.

Подводя итоги изложенному, можно отметить, что выяснение условий нефтеносности Крымской области приводит к заключению о безусловной перспективности ряда горизонтов третичного разреза в пределах значительной территории Крыма.

Степень геологической изученности различных частей области определяют большую или меньшую достоверность сделанных нами выводов в отношении возможной нефтеносности.

Выводы эти в дальнейшем, с получением новых геологических данных, будут совершенствоваться и уточняться. Однако, общая закономерность, вытекающая из выявленных нами особенностей геологического строения всего региона, останется исходной при дальнейшей детализации, которая несомненно будет иметь место с накоплением фактического материала.

Касаясь общих геологических результатов следует подчеркнуть, что правильное представление о характере и направленности геологических процессов дает возможность подойти к выявлению и оценке нефтеносности Крыма, связанной с отложениями третичного возраста.

В результате произведенного в книге анализа разнообразных геологических явлений, происходивших на территории Крыма (изменение знака колебательных движений, размеров

и очертаний бассейнов, фаз седиментации), следует заключить, что в смене фаз седиментации и постепенном сокращении занятой морем площади выразилась наиболее ярко основная тенденция к постепенному поднятию всего региона.

Периодические регрессии и трансгрессии бассейнов находятся в явной связи с тектоническими движениями. Развитие изучаемого региона происходило сложным путем, распадаясь на отдельные этапы, из которых каждый совершался всякий раз в новой обстановке и в которых сходные явления проявлялись существенно различно. На каждом этапе ярко сказывается борьба противоречивых влияний, и каждый этап завершается тектоническим преобразованием, в котором качественно меняются свойства целых участков, элементов региона.

Наличие двух различных геотектонических режимов в восточной и западной половинах региона оказалось исходным моментом дальнейшей борьбы этих двух противоположных влияний. Эта борьба, отражаясь внешне в многократном перераспределении участков моря и суши, является основным содержанием формирования региона.

Складкообразование происходило на всей территории области, независимо от того, какой геотектонический режим существовал на том или ином участке. На тех из них, где имел развитие геантиклинальный режим (Тарханкутский полуостров, Симферопольский выступ), складчатость имела более спокойный характер. Наоборот, в областях, испытывающих длительное опускание (Керченский полуостров, Приазовская впадина), складчатость выражается в более сложных формах.

Крупные эпохи проявления упомянутой выше, ярко выраженной направленности в развитии региона отмечаются последовательной сменой фаз осадкообразования, унаследованностью мелководных зон последующими бассейнами и усилением мелководности осадков при переходе от более древних эпох к более молодым.

Особенности геологического строения исследуемой области могут быть кратко сведены к следующему.

В разрезе почти каждого третичного горизонта, как свидетельствует фациальный анализ, можно выделить два крайних типа осадков: мелководный и относительно глубоководный. Оба типа связаны между собой отложениями промежуточного характера, содержащими признаки того и другого комплекса пород. В разрезе различных третичных горизонтов каждый тип осадков — мелководный или относительно глубоководный — обнаруживает свои особенности и в характере литологического состава и в изменении мощностей, что теснейшим образом связано с условиями их формирования в определенной исторической обстановке. С этой же естественно исторической причиной развития связано и формирование структур с различными особенностями их строения.

Изучение фаций, изменения мощностей и условий залегания всего комплекса третичных отложений Крыма дает основание выделить в пределах последнего структурные элементы, отличающиеся друг от друга по своему строению. Обладая сходными чертами, общими для всего крымского региона, они имеют в то же время резко индивидуальные особенности, отличающие их от соседних участков.

Анализ всего геологического материала обнаруживает, что основной причиной всех отличий выделенных структурных элементов является различный геотектонический режим западной и восточной половины региона. В то время, как восточная часть Крымской области, находясь в длительном прогибании, впервые вышла из-под уровня в среднем миоцене, западная являлась приподнятой, неоднократно выступавшей на дневную поверхность, почти на протяжении всей истории формирования области.

Геоантиклинальный характер колебательных движений, имевший место в западной половине Крыма, фиксируется в геологическом разрезе развитием мелководных фаций, маломощностью осадков и частыми размывами.

В то же время в восточной половине преобладание геосинклинального прогибания обусловило образование мощных и относительно более глубоководных осадков.

Изучение геологического материала обнаруживает, что после каждой фазы складчатости геотектонический режим западной половины захватывал все новые и новые участки на востоке, сопровождаясь распространением зоны мелководных осадков и постепенным сокращением в том же направлении зоны относительно глубоководных отложений.

Тот или иной геотектонический режим, сохраняя общие черты на протяжении всего третичного периода, не оставался постоянным в своих деталях, что видно из изменения литологического состава и мощностей в пределах разреза каждого типа осадков. Не являлся он постоянным и по размерам площади своего проявления. За третичный период геосинклинальный режим имел наибольшее развитие в майкопское время. Территория длительного проявления геосинклинального режима все более и более сокращалась, становясь ареной нового геоантиклинального развития области.

Эта геотектоническая обстановка существенным образом отразилась не только на процессах складкообразования и условиях осадконакопления, но сказалась, очевидно, и на возможности образования нефти и формирования ее залежей.

Широкое развитие нефтеносных горизонтов в третичном разрезе восточной части Крыма и отсутствия их на западе свидетельствует со всей очевидностью, что наиболее благоприятные условия для процессов нефтеобразования и сохранения залежей существовали в той области, которая претерпевала наибольшее погружение, т. е. в восточной половине рассматриваемого района.

Следовательно, для образования нефти и ее залежей весьма существенным фактором являлся геотектонический режим. Действительно, связь между этими явлениями весьма рельефно выступает при анализе истории формирования Крыма.

Чем шире охватывается описываемая территория геосинклинальной стадией, тем все более сокращается площадь с благоприятными признаками нефтеносности.

В то же время крайне восточные участки, сохранявшие геосинклинальное прогибание, почти до конца миоцена, обнаруживают широкий диапазон нефтепроявлений.

Выявленная в данной области связь между благоприятными условиями нефтеобразования и геотектоническим режимом рассматривается нами, как дополнительный критерий при оценке площадей, лишенных внешних признаков нефтеносности.

ЛИТЕРАТУРА

Абих Г. Об источниках горючего газа Баку и об измененных горизонтах воды в Каспийском море. «Горн. журн.», № 3, 1847.

Абих Г. Геологический обзор полуостровов Керчи и Тамани. «Зап. Кавк. отд. Русск. геогр. об-ва», т. VIII, 1873.

Али-Заде А. А. Майкопская свита Азербайджана и ее нефтеносность. Азнефтеиздат, 1945.

Алферов Б. А. Нефтяные месторождения в юго-восточной части Керченского п-ва. «Поверхность и недра», № 1, 1927.

Алферов Б. А. Чорелекское месторождение нефти. «Нефт. хоз.», № 8, 1928.

Алферов Б. А. 1. Геолого-разведочные работы на нефть в юго-восточной части Керченского п-ва. Труды ГГРУ, вып. 39, 1931.

Алферов Б. А. 2. О залегании меотиса на чокракских слоях в пределах Керченского п-ва. Изв. ВГРО, т. 50, в. 57, 1931.

Аляев С. Е. 1. Новые данные о тектонике Керченского п-ва. Изв. АН СССР, № 6, 1947.

Андрусов Н. И. 1. Геологические исследования на Керченском п-ве в 1882 и 1883 гг. «Зап. Новоросс. об-ва естеств.», вып. 2, 1884.

Андрусов Н. И. 2. К геологии Керченского п-ва. Геологическое строение восточной части Керченского п-ва, ч. I, Одесса, 1884.

Андрусов Н. И. О характере миоценовых осадков Крыма. Труды СПб об-ва естеств., т. XVII, в. 2, 1886.

Андрусов Н. И. Геологические исследования в западной половине Керченского п-ва летом 1884 г. «Зап. Новоросс. об-ва естеств.», т. XI, в. II, 1887.

Андрусов Н. И. Новые геологические исследования на Керченском п-ве. «Зап. Новоросс. об-ва естеств.», т. XIV, № 2, 1889.

Андрусов Н. И. Геотектоника Керченского п-ва. Материалы для геологии России, т. XVI, 1893.

Андрусов Н. И. Геологические исследования на Таманском п-ве. Материалы для геологии России, т. XXI, 1904.

Андрусов Н. И. О возрасте и стратиграфическом положении акчагыльских пластов. «Зап. минер. об-ва», т. 48, 1912.

Андрусов Н. И. Террасы Судака. «Зап. Киевск. об-ва естеств.», т. XXII, 1912.

Андрусов Н. И. Конкокий горизонт (фоладовые пласты). Труды Геол. минер. музея, т. II, 1916.

Андрусов Н. И. Взаимоотношение Евксинского и Каспийского бассейнов в неогеновую эпоху. Изв. Ак. Наук, № 8, с. VI, 1918.

Андрусов Н. И. Палеогеографические карты Черноморской области в верхнемиоценовую, плиоценовую и послетретичную эпохи. Бюлл. МОИП, № 3—4, 1926.

Андрусов Н. И. Южнорусский плиоцен по новейшим исследованиям (с примеч. и дополн. В. В. Богачева). Азерб. нефт. хоз., № 6—7, 1928.

Андрусов Н. И. 1. Верхний плиоцен Черноморского бассейна. Геология СССР. Изд. Геол. ком., 1929.

Андрусов Н. И. 2. Понтийский ярус, Геология СССР. Изд. Геол. ком., т. IV, в. 2, 1917.

Архангельский А. Д. О вероятном возрасте нижних горизонтов третичных отложений северного склона Кавказа. БМОИП, т. XXXIII, 1925.

Архангельский А. Д. Об отношении складчатости Керченского п-ва к тектонике Крымских гор. «Вестник Геол. ком.», № 2, 1928.

Архангельский А. Д., Блохин А. А. и др. К истории изучения Чорелекского нефтяного месторождения. «Нефт. хоз.», № 3, 1929.

Архангельский А. Д., Блохин А. А., Меннер В. В. и др. Краткий очерк геологического строения и нефтяных месторождений Керченского п-ва. Труды ГГРУ, в. 13, 1930.

Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическая история Черного моря. БМОИП, т. X, в. 1, 1932.

Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. Ак. Наук СССР, 1938.

Безруков П. Л. Датский ярус Восточноевропейской платформы. Изв. Ак. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1936.

Белоусов В. В. Большой Кавказ. Опыт геотектонического исследования. Госиздат, ч. II, 1940; ч. III — 1939.

Белоусов В. В. и Яроцкий А. Д. Некоторые общие вопросы Керченско-Таманской области. «Пробл. сов. геол.», № 3, 1934.

Белоусов В. В. и Яроцкий А. Д. Грязевые сопки Керченско-Таманской области. условия их возникновения и деятельности. ОНТИ НКТП, 1936.

Богданович А. К. О результатах изучения фораминифер миоцена Крымско-Кавказской области. Сб. Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Ср. Азии. Госоптехиздат, 1947.

Борисяк А. А. Севастопольская фауна млекопитающих. Труды Геол. ком., в. 87, 1914.

Варенцов М. И. О майкопских отложениях Закавказья. Информ. обзор. НГРИ № 2/3, 1933.

Варенцов М. И. Геологические исследования в Тифлиском и Микетском районах Груз. ССР. Труды НГРИ, сер. А, в. 2, 1936.

Василенко В. К. Новые данные о возрасте слоев с *Lyrolepis caucasica* Rom. ДАН СССР, т. III, № 3, 1946.

Вассоевич Н. Б. О горизонте с *Lyrolepis caucasica* Rom. Труды НГРИ, сер. В, в. 47, 1927.

Вассоевич Н. Б. Материалы по геологии Таманского п-ва. «Нефт. хоз.», т. XVI, № 6, 1928.

Вассоевич Н. Б. Палеонтологические заметки по плиоценовым и послетретичным отложениям Таманского п-ва. «Изв. Геол. ком.», № 6, 1928.

Вебер Г. Ф. От д. Салы до Симферополя. В кн. Южные экскурсии Крымской ССР. Междунар. Геол. конгресс, XVII, сессия, 1937.

Габлиць К. Физическое описание Таврической области по ее местоположению и по всем трем царствам природы. СПб, 1785.

Герасимов А. П. Кавказская складчатость и вулканизм. «Природа», № 3—5, 1922.

Головкинский Н. К. геологии Крыма. «Зап. Новоросс. об-ва естеств.», т. VIII, в. 2, 1883.

Головкинский Н. Феодосийский уезд. Гидрогеологический очерк. Отчет гидрогеолога, изд. Таврич. губ. земства, 1889.

Голубятников В. Д. О явлениях трансгрессивного залегания на границе третичных и меловых отложений. Матер. ВСЕГЕИ, общ. сер., сб. 5, 1940.

Губкин И. М. Обзор геологических образований Таманского п-ва. «Изв. Геол. ком.», т. XXXII, № 8, 1919.

Губкин И. М. Геологическое исследование Кубанского нефтеносного района. Листы Анапско-Раевский и Темрюкско-Гастоптаевский. «Труды Геол. ком.», нов. сер., вып. 115, 1915.

Губкин И. М. и Варенцов М. И. Геология нефтяных и газовых месторождений Таманского п-ва. Азнефтеиздат, 1934.

Губкин И. М. и Федоров С. Ф. Грязевые вулканы Советского Союза и их связь с генезисом нефтяных месторождений Крымско-Кавказской геологической провинции. Изд. Ак. Наук СССР, 1938.

Давиташвили Л. Ш. О конкском горизонте в Грузии, Азерб. Нефт. хоз., № 10, 1930.

Давиташвили Л. Ш. К истории мейотического бассейна. Азерб. «Нефт. хоз.», № 1, 1931.

Давиташвили Л. Ш. Обзор моллюсков третичных и послетретичных отложений Крымско-Кавказской нефтеносной провинции. Гос. научно-техн. нефт. изд-во, М.-Л., 1933.

Давиташвили Л. Ш. 1. О фауне коцахурского горизонта. БМОИП, отд. геол., т. XII, в. 3, 1934.

Давиташвили Л. Ш. 2. О стратиграфическом положении коцахурских слоев информационный сборн. НГРИ № 4, 1934.

Давиташвили Л. Ш. К истории и экологии моллюсковой фауны морских бассейнов нижнего плиоцена (меотис и нижний понт.). Проблемы палеонтологии, в. 2—3, 1937.

Дзенс-Литовский А. И. и Меннер В. В. Выходы меловых отложений на Тарханкуте в Степном Крыму. «Природа», № 1, 1937.

Дюбуа де Монпере. Письмо о главных геологических явлениях Кавказа и Крыма Эпи де Бомону, перевод Соколова. «Горн. журн.», ч. I, кн. 3, 1838.

Жиженко Б. П. Нижний и средний миоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.

Зуев В. Выписки из путешественных записок Василия Зуева, касающихся до п-ва Крыма. Месяцеслов 1873 г. Собрание Месяцеслова, ч. 5, 1790.

Ильин С. И. Исследования нефтяных месторождений восточной части Керченского п-ва. Труды ГГРУ, в. 39, 1931.

Каракаш Н. О меловых отложениях Юго-Западного Крыма. Труды СПб об-ва естеств., т. XX, 1889.

Карлов Н. Н. О возрасте и условиях образования мембранопоровых рифов Керченского п-ва. Изв. Ак. Наук СССР, сер. геол., № 6, 1937.

Келлер Б. М. Стратиграфия верхнемеловых отложений Западного Кавказа. Изв. Ак. Наук СССР, № 5, 1936.

Келлер Б. М. Верхнемеловые отложения Западного Кавказа. Труды Инст. геогр. наук, геол. серия, в. 48 (15), 1947.

Келлер Б. М. и Меннер В. В. Палеогеновые отложения Сочинского района и связанные с ним подводные оползни. БМОИП; отд. геол., т. XX (1—2), 1945.

Келлер Б. М. и Ульянов А. В. Новые данные о стратиграфии и нефтеносности Сочинского района. «Нефт. хоз.», № 9, 1937.

Кленова М. В. Геология моря, Учпедгиз, 1948.

Ковалевский С. А. Грязевые вулканы Южного Прикаспия. Азнефтеиздат, 1940.

Колесников В. П. Верхний миоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.

Колесников В. П. Плиоцен. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.

Коробков И. А. О находке палеоценовой фауны моллюсков на Северном Кавказе. ДАН СССР, т. XVIII, № 6, 1938.

Коробков И. А. I. Материалы к истории нижнетретичной эпохи на территории СССР. Вестник ЛГУ, № 3, 1946.

Коробков И. А. 2. Лигурийский ярус в палеогеновых отложениях Европы. Научная сессия ЛГУ. Тезисы докладов, 1946.

Коробков И. А. Анализ фауны моллюсков нефтеносной майкопской свиты. Вестник ЛГУ, № 5, 1947.

Ланге О. К. и Мирчинк Г. Ф. О верхнемеловых и нижнетретичных отложениях окрестностей Бахчисарая. «Бюлл. Моск. об-ва испыт. природы», т. XXIII, 1909.

Ливеровская Е. В. Фауна моллюсков тарханского горизонта. Труды геол. службы Грознефти, в. 6, 1937.

Ливеровская Е. В. Фауна моллюсков верхнего майкопа Северного Кавказа. В сборн. Исслед. майкопской свиты на Северном Кавказе. Труды НГРИ, сер. А, вып. 104, 1938.

Маков К. Н. Этапы развития Причерноморской впадины. Геологический журнал. Ак. Наук УССР, Киев, т. VI, в. 9, 1939.

Маков К. Н. и Молявко Г. И. Некоторые данные о геологической истории западной части Азовского моря. Материалы по геологии и гидрогеологии Геол. упр. УССР, сборн. № 3, 1939.

Маймин З. Л. Несколько слов о юго-западной равнине Керченского п-ва. «Нефт. хоз.», № 7, 1936.

Маймин З. Л. Материалы к изучению майкопских отложений Керченского п-ва. Труды НГРИ, сер. А, вып. 117, 1939.

Маймин З. Л. К вопросу о возрасте майкопских отложений Крыма. Литологический сборник III, 1950.

Маймин З. Л. и Аляев С. Е. О перспективах поисков нефти на некоторых миоценовых структурах Керченского п-ва. «Нефт. хоз.», № 7, 1948.

Маймин З. Л. и Коробков И. А. Новые данные о возрасте нижнемайкопских слоев Крыма и Кавказа. ДАН СССР, т. LIII, № 1, 1946.

Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Материалы по общей и прикладной геологии, в. 89, 1930.

Моисеев А. С. Гидрогеологический очерк г. Севастополя и его окрестностей. Труды ВГРО, в. 137, 1932.

Моисеев А. С. Основные черты строения Горного Крыма. «Труды Лен. об-ва естеств.», т. LXIV, вып. 1, 1935.

Моисеев А. С. 1. Географический и геологический очерк Крыма. В кн. Междунар. Геол. конгресс, южная экскурсия Крымской АССР, 1937.

Моисеев А. С. 2. Очерк стратиграфии северо-восточной части Горного Крыма. Ученые записки ЛГУ, № 16, 1937.

Моисеев А. С. О херсонесском (киммерийском) горообразовании и его проявлении в Крыму. «Труды Лен. об-ва естеств.», т. 66, в. 1, 1937.

Моисеев А. С. Очерк тектоники северо-восточной части Горного Крыма. Ученые записки ЛГУ, 1938.

Морозова В. Г. О возрасте нижнефораминиферовых слоев Северного Кавказа. ДАН СССР, т. LIV, № 1, 1946.

Муратов М. В. 1. Основные черты тектоники Крымского п-ва. БМОИП, т. XV (3), 1937.

Муратов М. В. 2. Геологический очерк восточной оконечности Крымских гор. Труды Моск. геол.-разв. ин-та, в. 7, 1937.

Муратов М. В. 3. Краткий очерк тектоники Крымского п-ва. В кн. Междунар. Геол. конгресс, труды XVII сессии, 1937.

Муратов М. В. Геологический очерк Крыма. Труды Моск. геол.-разв. ин-та, т. XIV, 1938.

Муратов М. В. Основные структурные элементы альпийской геосинклинальной области юга СССР и некоторых сопредельных стран. Изв. Ак. Наук СССР, сер. геол., № 1, 1946.

Муратов М. В. Строение Причерноморской впадины. «Сов. геол.», № 16, 1947.

Муратов М. В. Основные этапы тектонического развития Причерноморья и генетические типы структурных элементов земной коры. Изв. Ак. Наук СССР, сер. геол., № 5, 1948.

Обручев В. А. Керченско-Таманский нефтеносный район. Изд. Сов. нефт. пром., 1926.

Осауленко П. Меотични видкладі пониження р. Інгульця та р. Дніпра. Труды Инст. геол. Укр. Ак. Наук, т. I, 1936.

Паллас П. С. Краткое физическое и топографическое описание Таврической области. Перев. И. Рижского. СПб., 1795.

Паллас П. С. Поездка во внутренность Крыма вдоль Керченского п-ва и на Тамань. Записки Одесск. об-ва истории и древности, т. XII, 1882 г.; т. XIII, 1883.

Познышев В. В. К вопросу о залегании конкских и караганских отложений в Северном Крыму (Краткая палеонтологическая характеристика Джанкойской скважины). «Изв. Моск. ГГГТр.», т. III, в. 1, 1934.

Попов С. П. Минералогия Крыма. Изд. Ак. Наук СССР, 1938.

Прендель Р. Геологический очерк меловой формации Крыма и слоев переходных от этой формации к эоценовым образованиям. «Зап. Новоросс. об-ва естеств.», т. IV, в. 1, 1876.

Ренгартен В. П. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа. Труды III Всесоюз. съезда геологов, в. II, 1930.

Ренгартен В. П. Общий очерк тектоники Кавказа. Междунар. Геол. конгр., труды XVII сессии, т. 2, 1937.

Романовский Г. Геологический очерк Таврической губ. и обзор Крымского п-ва относительно условий для артезианских колодцев. «Горн. журн.», т. 3, № 10, 1867.

Романовский Г. О производстве работ по бурению артезианского колодца в Крыму, около д. Айбар, «Горн. журн.», № 10, 1871.

Романовский Г. I. Заметка о геологическом строении Крыма. «Зап. Минер. об-ва», т. VII, 1872.

Романовский Г. 2. Результаты геологических исследований на Крымском п-ве. «Зап. Минер. об-ва», сер. 8, т. 2, 1872.

Романовский Г. Исследования месторождений нефти в Крыму. «Зап. Минер. об-ва», проток. засед. 28.1.1889.

Самойлова Р. Б. Стратиграфическое распределение фораминифер в верхнепалеогеновых отложениях р. Алмы в Крыму. БМОИП, № 2, 1946.

Самойлова Р. Б. О некоторых новых и характерных видах фораминифер из верхнего палеогена Крыма. БМОИП, № 4, 1947.

Синцов М. Ф. О буровых и копаных колодцах казенных винных складов. «Зап. Минер. об-ва», сер. 2, ч. 40, 41, 1903.

Соколов Д. В. Некоторые данные по геологии восточной части Горного Крыма. «Крым», № 1 (3), 1927.

Соколов Н. А. Нижнетретичные отложения Южной России. «Труды Геол. ком.», т. IX, № 2, 1893.

Соколов Н. А. К истории Причерноморских степей с конца третичного периода. Почвоведение VI, № 3, 1904.

Субботина Н. Н. Стратиграфия нижнего палеогена и верхнего мела Северного Кавказа по фауне фораминифер. Труды НГРИ, сер. А, вып. 96, 1938.

Субботина Н. Н. Фораминиферы датских и палеогеновых отложений Северного Кавказа. В сборнике Микрофауна нефтяных месторождений Кавказа, Эмбы и Средней Азии. Гостоптехиздат, 1947.

Успенская Н. Ю. Палеогеновые отложения Дагестана. Труды НГРИ, сер. А, в. 9, 1932.

Фохт К. К. О третичных отложениях Юго-Западного Крыма. «Труды СПб об-ва естеств.», т. XVII, 1887.

Фохт К. К. О геологическом строении Евпаторийского плато Крымского п-ва. «Труды СПб об-ва естеств.», в. 20, 1889.

Фохт К. К. Об условиях залегания нижнего отдела Крымского эоцена (нуммулитовых образований). «Труды СПб об-ва естеств.», прот. засед., т. XXI, в. 1, 1890.

Фохт К. К. Нуммулитовый известняк в окрестностях Феодосии. Годовой «отчет Геол. ком.», т. XXIV, № 1, 1894.

Фохт К. К. Исследования на Крымском п-ве в 1889 г. Ежегодник по геол. и минер. России, т. IV, 1900—1901.

Фохт К. К. О древнейших осадочных образованиях Крыма. «Труды СПб об-ва естеств.», проток. засед., т. XXXII, № 1, 1901.

Фохт К. К. Разрез буровой скважины на ст. Феодосия (Сарыголь), глубиной 320 саж. «Изв. Геол. ком.», т. XXIII, протокол № 8, 1904.

Фохт К. К. Геологические исследования в Крыму. «Изв. Геол. ком.», т. 28, 1909.

Фохт К. К. Геологические исследования по составлению 10-верстной карты Крыма. «Изв. Геол. ком.», т. XXX, 1901.

Чирвинский П. Н. Петрографические исследования темных песков с северного побережья Азовского моря. «Зап. Минер. об-ва», ч. IV, в. 1, 1925.

Шамрай И. А. Проблемы генезиса майкопской нефтеносной свиты на Северном Кавказе. Материалы Аз. Черн. Геол. управл., сб. IX, 1939.

Швейер А. В. Остракоды «остракодового пласта» Северо-Западного Кавказа. В сборн. статей Исследование майкопской свиты на Северном Кавказе. Труды НГРИ, сер. А, в. 104, 1938.

Швецов М. С. Палеоценовые и смежные с ним слои Сухума, ст. II, БМОИП, отд. геол., т. X (2), 1932.

Швецов М. С. Петрография осадочных пород. Госгеолиздат, 1948.

Эберзин А. Г. Средний и верхний плиоцен Черноморской области. Стратиграфия СССР, т. XII, 1940.

Якубов А. А. Грязевые вулканы Азербайджана и их связь с нефтяными месторождениями. Изд. Ак. Наук Азерб. ССР. Баку, 1948.

Abbrard R. Nomenclature et synchronisme des assises de l'éocène moyen et supérieur des bassins nummulitiques de l'Europe occidentale. Bull. Soc. Geol. France. Ser. 5, t. 3, 1933.

Andrussow N. Über das Alter der unteren dunklen Schieferthone aus der Halbinsel Kentsch. Verhandlungen d. k. k. Geol. R. A., No 8, 1885.

Andrussow N. Die südrussischen Neogenablagerungen. Eine kurze Übersicht. «Зап. Минер. об-ва», 2 сер., т. 2, ч. 34, 1896.

Coquand M. Note sur la Craie supérieure de la Crimée. Bull. Soc. Geol. de France. 3 ser., vol. V, 1876.

Dubois de Montpereux. Voyage autour du Caucase et en Crimée. Bull. Soc. Geol. de France, Paris, V—VI, 1843.

Favre E. Etude stratigraphique de la partie sud ouest de la Crimée. Mém. de la Soc. physique et d'hist. natur. de Geneve. Vol. XXVI, 1877.

Gaal. I. Az egrickkel azonos harmadkori puhatestűk Balassagyarmatan és az Oligocénkerdes. Ann. Mus. Nat. Hung XXXI, 1937—1938.

Huot. Voyage géologique en Crimée et dans la presqu'île de Taman. Paris, vol. 4, 1840—1842.

Huot. Voyage dans la Russie Meridional et la Crimée. Paris, vol. 2, 1854.

Verneuil et Deshayes. Mémoire géologique sur la Crimée. Mém. Soc. Géol. de France. Paris, No I, III, 1838.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Краткий обзор истории изучения третичных отложений Крыма	5
Разрезы и фации третичных отложений Крыма	10
Предварительные замечания	—
Нижнетретичные отложения	13
Палеоцен	—
Эоцен	18
Олигоцен и нижний миоцен	37
Верхнетретичные отложения	75
Средний и верхний миоцен	—
Тарханский горизонт	—
Чокракский горизонт	78
Караганский горизонт	85
Конгско-фоладовый горизонт	94
Сарматский ярус	98
Меотический ярус	111
Плиоцен	116
Понтический ярус	—
Киммерийский ярус	118
Куяльницкий ярус	121
Отложения брекчии в третичном разрезе	123
Общие данные о тектонике	125
Основные этапы истории формирования области	163
История формирования структурных элементов Крыма	—
Элементы палеогеографии	183
Заключение	209
Литература	225

ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

<i>Страница</i>	<i>Строка</i>	<i>Напечатано</i>	<i>Должно быть</i>
31	10 св.	по Кучук—керасу	по Кучук-Карасу
73	17 св.	седиментации осадков	седиментации
87	12 сн.	Копсан	Койасан
128	12 св.	участак	участка
144	9 св.	западное	западного
223	5 сн.	отсутствия	отсутствие

З. Л. Маймин