

Т Р У Д Ы

Главного Геолого-Разведочного

Управления В.С.Н.Х. С.С.С.Р.

Выпуск 13.

TRANSACTIONS

of the Geological and Prospecting

Service of U.S.S.R.

Fascicle 13.

Труды Нефтяного Института

КРАТКИЙ ОЧЕРК

геологического строения и нефтяных месторождений

КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА.

СОСТАВИЛИ:

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер,
С. О. Осипов, М. И. Соколов и Н. Р. Чепиков.

С 1 картой и 11 таблицами.

Transactions of the Oil Institut.

A short review of the Geological structure and oil deposits
of the Kertch Peninsula.

A. D. Arkhangelsky, A. A. Blokhin, V. V. Menner, S. S. Osipov,
M. I. Sokolov and K. R. Cepikov.

With 1 map and 11 tables.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ
МОСКВА—1930—ЛЕНИНГРАД.

Т Р У Д Ы

Главного Геолого-Разведочного
Управления В.С.Н.Х. С.С.С.Р.

Выпуск 13.

Труды Нефтяного Института

КРАТКИЙ ОЧЕРК

Геологического строения и нефтяных месторождений Керченского полуострова.

СОСТАВИЛИ:

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер,
С. О. Осипов, М. И. Соколов и К. Р. Чепиков.

С 1 картой и 11 таблицами.

Transactions of the Oil Institut.

A short review of the Geological structure and oil deposits
of the Kertch Peninsula.

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер, С. С. Осипов,
М. И. Соколов и К. Р. Чепиков.

With 1 map and 11 tables.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ.
МОСКВА—1930—ЛЕНИНГРАД.

О Г Л А В Л Е Н И Е.

	Стр.
Введение	5
Геологические исследования в восточной части Керченского полуострова в 1926 г. А. Д. Архангельский, А. А. Блохин и С. С. Осипов. (табл. I).	7
Geological explorations in the eastern part of Kertch Peninsula in 1926. By A. Arkhangelsky, A. Blokhin and S. Osipov.	7
Геологические исследования в средней и западной частях Керченского полуострова в 1927 г. А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер, С. С. Осипов, М. И. Соколов и К. Р. Чепиков.	52
Geological explorations in the middle and western parts of the Kertch Peninsula in 1927. By A. Arkhangelsky, A. Blokhin, V. Menner, S. Osipov, M. Sokolov and K. Čepikov	52
Краткий очерк нефтяных месторождений Керченского полуострова. А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер, С. С. Осипов, М. И. Соколов и К. Р. Чепиков. (табл. I—XI).	90
Brief description of the Oil Fields of Kertch Peninsula. By A. Arkhangelsky, A. Blokhin, V. Menner, S. Osipov, M. Sokolov and K. Čepikov.	90

В В Е Д Е Н И Е.

Керченский полуостров привлекает к себе в настоящее время усиленное внимание геологов благодаря тому, что здесь сосредоточены огромные задежи железной руды и ценных строительных известняков и известны месторождения нефти, промышленная ценность которых выясняется сейчас разведочным бурением. Кроме того, крайнее безводье местности издавна заставляет производить здесь поиски грунтовых и артезианских вод. Наконец, с Керченским полуостровом связано решение ряда весьма важных теоретических вопросов как в области стратиграфии, так и в области тектоники.

Несмотря на все это, геологическое строение Керченского полуострова до сих пор еще далеко не может считаться хорошо изученным, и для его выяснения за последние 40 лет, протекших с работ Н. И. Андрусова, сделано чрезвычайно мало.

В 1926 г. Геологическим Комитетом начата была систематическая одноверстная съемка полуострова, параллельно с которой производились разведочные работы в ряде нефтяных месторождений. В основном работа эта была закончена в 1927 г.; в 1928 г. производились лишь дополнительные исследования для изучения связи Керченского полуострова с Крымскими горами и выяснения ряда частных вопросов, касающихся уточнения карты, стратиграфии и тектоники отдельных районов.

В виду того, что полная обработка материалов одноверстной съемки и в особенности опубликование одноверстных карт должны занять большое время, а жизнь требует возможно скорого опубликования главных результатов работы, мы считаем полезным дать краткий очерк геологического строения полуострова и его нефтяных месторождений, а также геологическую карту трехверстного масштаба. Геологическая часть издается в двух отдельных статьях в виде предварительных отчетов за 1926 и 1927 г. в виду того, что состав коллектива, работавшего в эти годы, значительно менялся.

Геологические исследования в восточной части Керченского полуострова в 1926 г.

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин и С. С. Осипов.

Geological explorations in the eastern part of Kertch Peninsula in 1926.
By A. Arkhangelsky, A. Blokhin and S. Osipov.

I.

В 1926 г. нами начато было систематическое изучение геологического строения Керченского полуострова с целью составления одноверстной геологической карты этой области. Полностью были засняты планшеты: VIII—30; IX—30, 31, 32; X—30, 31, 32; XI—29, 30; XII—29, 30, 31; XIII—29. Кроме того частично захвачены съемкой планшеты X—29 и XII—28. Работе этой в 1924 г. предшествовала непродолжительная ориентировочная поездка Архангельского и Осипова для общего ознакомления с районом, а в 1925 г. Осипов экспонтировал в той же области с целью детального изучения нормального разреза, главным образом чокракского, караганского и конкского горизонтов. В работе 1926 г., кроме авторов этой статьи, принимал участие Г. Э. Фришнфельд.

Первые основательные геологические сведения по Керченскому полуострову принадлежат, как известно, Абиху¹), но подробной разработкой его геологии мы обязаны всецело Н. И. Андрусову²).

¹) Abich. Einleitende Grundzüge der Geologie der Halbinseln Kertsch und Taman. Mém. Acad. Sc. Petersb. 1865.

²) Из многочисленных геологических и палеонтологических работ Н. И. Андрусова, касающихся Керченского полуострова, мы назовем лишь немногие, главнейшие:

- 1) Керченский известняк и его фауна. Зап. Минер. Общ., XXVI. 1890.
- 2) Геотектоника Керченского полуострова. Мат. Геолог. России, XVI. 1893.
- 3) Die Südrussische Neogenablagerungen. Зап. Минер. Общ. XXXIV (1897); XXXVI (1899); XXXIX (1902); XLII (1906).
- 4) Ископаемые и живущие Dreissensidae Евразии. Тр. СПБ. Общ. Ест., XXV. 1897.
- 5) Studien über Brackwassercardiden. Mem. Acad. Sc. St. Petersb., 1903, 1910.
- 6) Die fossilen Bryozoenriffe der Halbinseln Kertsch und Taman. Kiew. 1909—1912.
- 7) Конкский горизонт. Тр. Геол. и Минер. Музея Акад. Наук, т. II, вып. 6, 1916.
- 8) Понтический ярус. „Геология России“. 1917.
- 9) Апшеронский ярус. Тр. Геол. Ком., Нов. сер., вып. 110. 1923.
- 10) Геологическое строение и геологическая история Керченского пролива. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Прир. 1926.

Многочисленные работы А н д р у с о в а, частью целиком посвященные Керченскому полуострову, частью же имевшие последний своей отправной точкой, не только выяснили в основных чертах главнейшие особенности геоморфологии, стратиграфии, тектоники и палеонтологии этой части Крыма, но и положили основу познанию неогеновых образований всей Крымско-Кавказской области. Значение Керченского полуострова в истории геологии русских третичных отложений огромно.

Из других авторов в этом кратком очерке необходимо упомянуть: П. Ф. Ш в е ц ¹⁾, В. В. Мокринского ²⁾, В. И. Лучицкого ³⁾, П. А. Двойченко ⁴⁾, Н. Григоровича-Березовского ⁵⁾, А. П. Павлова ⁶⁾, А. Д. Архангельского ⁷⁾. Полную библиографию по геологии области можно найти в недавно вышедшей статье П. А. Двойченко ⁸⁾.

Кроме этих литературных источников мы в процессе работы могли пользоваться некоторыми неопубликованными картами Н. И. А н д р у с о в а и С. В. Константова.

Одновременно с нашими работами в восточной части полуострова производились детальные разведки на нефть К. А. Прокоповым ⁹⁾ и Б. А. А л ф е р о в ым ¹⁰⁾. Результаты этих работ частью уже опубликованы.

Геоморфология Керченского полуострова превосходно выяснена в работе А н д р у с о в а „Геотектоника Керченского полуострова“, и нам нет нужды останавливаться здесь на этом вопросе.

В области стратиграфии А н д р у с о в ым намечены все основные подразделения свиты пород, слагающих полуостров, но отдельные члены этой свиты изучены с различной подробностью. Из миоценовых отложений сравнительно подробно исследованы им чокракские слои, но

¹⁾ П. Ш в е ц. Фауна чокракского известняка Керченского полуострова. Зап. Минер. Общ., XLIX. 1913.

²⁾ В. Мокринский. Чекур - Кояшское месторождение серы. Отчет о деятельности К.Е.П.С., 1916 г., № 6.

³⁾ В. Лучицкий и В. Мокринский. Месторождение серы на Керченском полуострове. Зап. Крым. Общ. Ест., 1926 г., VIII.—В. Лучицкий. Керченск. железорудн. район. Тр. Центр. Упр. Пром. Разв., I. 1922.

⁴⁾ П. Двойченко. Чонгелекское месторождение нефти. Нефт. Хоз., 1926 г.

⁵⁾ Н. Григорович-Березовский. Постмиоценовые морские отложения Черноморского побережья. Зап. Новор. Общ. Ест., 1902 г. XXIV.-

⁶⁾ А. П. Павлов. Неогеновые и послемиоценовые отложения Южной и Юго-восточной Европы. Мем. Геол. Отд. Общ. Люб. Естеств., Антр. и Этногр. Москва. 1925.

⁷⁾ А. Д. Архангельский. Несколько слов о генезисе грязевых вулканов Апшеронского полуострова и Керченско-Таманской области. Бюлл. Моск. Общ. Исп. Прир., 1925.

⁸⁾ П. А. Двойченко. Стратиграфия Крыма. Зап. Крым. Общ. Ест., 1927 г., т. IX.

⁹⁾ Прокопов. Результаты геолого-разведочных изысканий на нефть в 1926 г. на Керченском полуострове. Поверхность и Недра, 1927 г., № 1.

¹⁰⁾ Б. А л ф е р о в. Нефтяные месторождения юго-восточной части Керченского полуострова. Там же.

караганские, конские и нижне-сарматские описаны только в общих чертах и нуждаются в значительно более подробном и литологическом, и палеонтологическом освещении. Для более молодых миоценовых образований, а также для плиоцена, собранный А н д р у с о вым материал значительно более полон, и в некоторых отношениях им для этих горизонтов даны классические, непревосходимые образцы исследования. Нам здесь осталось только проследить фациальные изменения горизонтов.

В отношении тектоники А н д р у с о вым совершенно правильно подмечены основные законности в распределении складок, но детали строения последних остались не выясненными.

Трехверстная геологическая карта, приложенная к „Геотектонике Керченского полуострова“, является весьма схематичной и представляет лишь первое приближение к действительности. Наиболее крупным недостатком ее является то, что в очень многих случаях олиоценовые и средиземноморские глины приняты за нижне-сарматские; в нескольких пунктах на месте мэотических и плиоценовых отложений указаны средиземноморские; совершенно пропущена Эльтигенская рудная мульда, что было, впрочем, исправлено впоследствии А н д р у с о вым на 10-верстной карте. Все эти ошибки зависят отнюдь не от того, что автор неправильно определил возраст тех или иных наблюдавшихся им пород, а исключительно от недостатка фактического материала. Изучая работы А н д р у с о в а, легко видеть, что собранный им материал по существу совершенно недостаточен для составления карты столь сложной в тектоническом отношении области, какой является Керченский полуостров. То, что данная им карта правильно передает основные черты геологии района, объясняется лишь тем, что автор ее чрезвычайно талантливо сумел использовать для своих целей особенности рельефа полуострова, которые самым тесным образом связаны с его геологией.

II.

ОЛИГОЦЕН И НИЖНИЙ МИОЦЕН.

Древнейшие породы, которые выходят на поверхность в исследованном нами районе, относятся к так называемой майкопской свите, принадлежность которой к олиоцену, начиная от нижних горизонтов этого яруса, и частью к нижнему миоцену в настоящее время можно считать прочно установленной.

Вскрытая обнажениями часть майкопской свиты, как и всюду в соседних местностях, слагается из однородной толщи слоистых неизвестковых глин, которые в свежем состоянии окрашены в темношоколадный и темносерый цвет, при выветривании же становятся палевыми и покрываются светло-желтым налетом ярозита. Изучая породу под микроскопом, на поперечных разрезах можно видеть, что она обладает чрезвычайно тонкой слоистостью, обусловливаемой чередованием серых

глинистых полосок с тончайшими, прерывающимися прожилками темного сапропелитового вещества. При выветривании эта микрослоистость проявляется в характерном для майкопских глин расслаивании на тонкие, как бумага, листочки ¹⁾). Некоторые прослои глин, впрочем, таких листков не образуют и распадаются при выветривании на полигональные кусочки или отслаиваются концентрическими скролупами. Глина содержит в себе короваеподобные конкреции и линзы сферосидерита, темно-серого или характерного стального цвета внутри и ржаво-коричневого и вишнево-красного цвета с поверхности. Микроскопическое исследование показывает, что глины заключают всегда большее или меньшее количество микроскопических шариков и конкреций пирита, который местами образует и довольно крупные желваки. Присутствие этого минерала объясняет нам обилие гипса, наблюдающееся нередко в глинах.

Органическими остатками майкопские породы, как и везде, крайне бедны; остатки донных организмов в них совершенно отсутствуют. В отдельных прослоях встречается значительное количество остатков рыб, из которых В. В. Меннером определены *Merluccius* sp. и *Aeoliscus* (*Amphysile*) sp. Кроме того попадаются обрывки обуглившихся растений и остатки насекомых. Найдены также обломки какой-то неопределенной кости.

По своим литологическим и палеонтологическим признакам майкопские глины вполне тождественны с серыми глубоководными глинами Черного моря и подобно последним являются отложениями зараженных сероводородом глубин.

Подсчитать мощность обнаженной части майкопской свиты невозможно ввиду крайне сильной и своеобразной их дислоцированности, о которой подробнее говорится ниже, в главе о тектонике.

В сопочных и тектонических брекчиях, приуроченных к ядрам протыкания диапировых складок, вместе с майкопскими глинами и сферосидеритом постоянно встречаются куски более или менее плотного, иногда кварцитоподобного песчаника. Породы эти происходят, очевидно, из нижних не обнажающихся горизонтов олигоценовых образований, которые Головкинским и Андрусовым наблюдались в пределах „юго-западной равнины“ на горе Дюрмень, где в глинах ими подмечены многочисленные прослои песчаников ²⁾.

Граница между олигоценовыми и миоценовыми отложениями нигде не бывает резкой. В одних пунктах (Коп-Такильская антиклиналь) переход от одних к другим совершается настолько постепенно, что его вообще нельзя в точности уловить; границу приходится проводить условно — там, где в мергельных конкрециях появляются первые *Spি-*

¹⁾ Это расслаивание в свежих образцах легко получить при прокаливании их в пламени газовой горелки, т.-е. сжигая органическое вещество, как оно сжигается при выветривании.

²⁾ К. А. Прокопов почему-то считает эти песчаники своим „открытием“. См. Прокопов. Результаты геолого-разведочных изысканий на нефть в 1926 г. на Керченском полуострове. Поверхность и Недра, 1927 г., № 1.

rialis. В других, по побережью Азовского моря, граница выражена значительно более определенно, и миоценовые отложения начинаются прослойем темного плотного мергеля в 0,15—0,20 м. толщиною, переполненного раковинками *Spirialis* (мыс Тархан). Отдельные участки этого мергеля переходят в устричник с *Ostrea cf. cochlear* Poli (Малый Камышлак). Кроме уже названных ископаемых из рассматриваемого слоя определены *Pecten denudatus* Reuss., *Leda* 2 sp., *Cryptodon sinuosus* Don., *Nucula* aff. *placentina* Lam., *Cardium* sp., *Poecilasma miocenica* Reuss., *Aporrhais* sp., *Natica helicina*, *Nassa* sp., *Turbonilla* 2 sp., *Bulla* sp., *Spirialis tarchanensis* Kittl. и остатки ракообразных. Слои с *Pecten denudatus* получили, как известно, от Андрусова название тарханского горизонта и отнесены были им к нижнему миоцену.

ЧОКРАКСКИЙ ГОРИЗОНТ.

Средне-миоценовые породы, покрывающие тарханский горизонт и относимые ко второму средиземноморскому ярусу, обычно подразделяются на три горизонта: нижний—чокракский или чокракско-спириалисовый, средний—караганский или спаниодонтелловый и верхний—конкский (фоладовые слои). С известными оговорками мы пока будем применять эту классификацию, отметив, однако, что выражения „спириалисовый“ и „спаниодонтелловый“ горизонты должны быть решительно отброшены, так как *Spirialis* распространены от тарханского горизонта до конкских слоев включительно, а *Spaniodontella* встречаются и в чокракском, и в караганском, и в конкском горизонте и, возможно, поднимаются в нижний сармат; еще менее можно говорить о фоладовых слоях.

Чокракские слои представлены в районе наших исследований двумя типами, из которых один состоит почти исключительно из глубоководных отложений, а в другом наряду с глубоководными важную роль играют и мелководные и даже прибрежные образования.

Глубоководный тип чокракского горизонта развит в крайних юго-восточных (Коп-Такильская антиклиналь) и восточных (Маякская антиклиналь) выходах средиземноморских отложений, при чем хорошие разрезы его имеются в первом из упомянутых сейчас пунктов. Здесь чокракские слои легко подразделить и по литологическим, и по фаунистическим признакам на два подгоризонта.

Нижний из них слагается из серых и зеленовато-серых, более или менее хорошо слоистых глин около 40 м. мощностью, которые содержат в себе эллипсоидальные и лепешкообразные конкреции мергеля, а в верхней части и прослой последнего. Из ископаемых рассматриваемые породы заключают большое количество *Spirialis*, а также *Neaera* sp., *Leda cf. pellucidaeformis* R. Hörn., *Nassa restitutiana* Font.

Верхний горизонт имеет около 30 м. мощности. Он состоит из серых и коричневатых, слоистых, а местами и тонкослоистых глин с многочисленными прослойми коричневатых и серых, довольно плотных кремнистых мергелей; в верхней части располагается слой очень

характерного брекчиевидного темного мергеля (0,6 м.) и два довольно мощных (2 и 0,55 м.) слоя серовато-белого известняка, частью мягкого, почти марающего, частью плотного, брекчиевидного и частью, наконец, тонко-ноздреватого. Для глин этого подгоризонта характерна сильная известковитость, обвязанная своим происхождением существованию тонких известковых прожилок, присутствие которых часто сообщает породе резкую полосатость. Эти известковые прожилки состоят из тесно сближенных эллипсоидальных комочек порошкообразного кальцита (дрюита) и вполне сходны с тонкими прослойками известкового материала, которые характеризуют переходные от серой глины к известковому илу отложения зараженных глубин Черного моря. Мергеля под микроскопом также нередко показывают характерную структуру глубоко-водных черноморских мергелей, состоящих из послойно расположенных эллипсоидальных комочек дрюита. В глинах наблюдается отчетливо выраженная микрослоистость.

Остатки живущих на дне организмов найдены только в тонком слое мергельных стяжений посредине толщи, где обнаружены: *Leda cf. Prendeli Andrus.*, *Cryptodon aff. sinuosus* Don., *Ervilia* sp., *Nassa restitutiana* Font., *Spirialis* sp.

Вся остальная толща глин и мергеля содержит только *Spirialis* или же совершенно лишена ископаемых.

Значительно сложнее построен второй тип чокракских отложений, с наибольшей полнотой вскрываемый разрезами по побережью Азовского моря между мысом Тархан и уроцищем Малый Камышлак. Здесь можно отчетливо выделить три подгоризонта.

Нижний из них, имеющий в разрезах Малого Камышлака до 100 м. мощности, литологически вполне сходен с нижним горизонтом Коп-Такильской антиклинали. Из найденных ископаемых определены следующие: *Spirialis tarchanensis* Kittl., *Spirialis* sp., *Neaera* sp., *Leda Prendeli Andrus.*, *L. fragilis* Chemn., *Cryptodon sinuosus* Don., *Nassa* sp., *Cerithium scabrum* Ol. и др.

Средний подгоризонт состоит из песков, рыхлых песчаников, мелковзернистых известняков и неправильных линз плотных серых и желтых мергелей. Наиболее распространенными породами являются:

1) рыхлые мелко- и среднезернистые пески и слабые песчаники, изобилующие раковинами *Lucina Du Jardini* Desh.;

2) ракушечные известняки, слагающиеся преимущественно раковинами *Cerithium Cattleyae* Baily, *Trochus Tschokrakensis* Andrus. и массой других мелких гастропод (особенно *Mohrensternia* и *Hydrobia*);

3) детритусовые, частью косвенно-слоистые известняки с мелкими гальками мергелей и мшанковых известняков, переходящие в конгломераты из тех же галек. Из ископаемых особенно характерны: *Corbula gibba* Ol., *Cardium aff. multicostatum* Broc., *Ervilia praepodolica* Andrus., *Cerithium Cattleyae* Baily.; раковины их часто бывают окатаны.

Песчано-известковым слоям подчинены мшанковые и строматолитовые образования. Первые представляют правильные или слабо притуплен-

ные эллипсоиды концентрически скорлуповатого сложения, образованные крупноячеистыми колониями *Membranipora*, переплетенными трубками червей. Отслаивание скорлуп позволяет наблюдать ядро эллипсоидов, сложенное грубым песчано-детритусовым материалом. В мшанковом известняке встречаются *Chama*, *Modiola*, *Arca* sp., *Arca pectinata* Br., *Avicula*, *Balanus* (последние две формы на поверхности рифов). Размеры эллипсоидов колеблются от 0,3 до 3 м. Строматолитовые образования, структура которых вкратце описана Андрусовым, отличаются кубаревидной, резко сплюснутой с боков формой. Встречаются также плоские коровы, сливающиеся в неправильные волнообразные линзы. Мшанковые и строматолитовые тела образуют в песчано-известковых пластах отдельные горизонты, в которых располагаются в один, реже в два ряда. Таких горизонтов насчитывается от одного до трех.

В песчано-известковой толще собраны и определены: *Lucina Dujardini* Desh., *L. dentata* Bast., *L. dentata* Bast. var. *konkensis* Sok., *Liplodonta*, *Corbula gibba* Ol., *Leda fragilis* Chemn., *L. pella* L., *Donax tarchanensis* Andrus., *Arca pectinata* Br., *A. aff. turonica* Du J., *Cardium aff. multicostatum* Broc., *C. cf. vindobonense* Pt., *C. Andrussovi* Sok., *C. centumpanium* Andrus., *Venerupis*, *Venus konkensis* Sok., *V. konkensis* Sok. var. *media* Sok., *Tapes taurica* Andrus., *Mytilus*, *Modiola* aff. *marginata* Eichw., *M. aff. volhynica* Eichw., *Chama*, *Ervilia praepodolica* Andrus., *Ervilia* aff. *trigonula* Sok., *Tellina Fuchsii* Toula, *Pecten*, *Cytherea*, *Solen*, *Mactra*, *Syndesmya*, *Spaniodontella intermedia* Andrus., *Saxicava*, *Avicula*, *Cerithium Cattleyae* Baily, *C. scabrum* Ol., *C. nodosoplicatum* Hörn., *C. orientale* Andrus., *Nassa restitutiana* Font., *N. Dujardini* Desh., *Pleurotoma* cf. *Michaudi* Bell., *P. cf. obeliscus* Bog., *P. cf. janculica* Bajar., *Murex*, *Trochus tschokrakensis* Andrus., *T. pictiformis* Andrus., *T. maeoticus* Andrus., *T. aff. podolicus* Dub., *T. cf. angulato-sarmates* Sinz., *T. cf. subanceps* Sinz., *Mohrensternia protogena* Andrus., *M. inflata* Andrus., *Bulla cf. Lajoncaireana* Bast., *B. cf. elongata* Eichw., *B. cf. truncata* Ad., *Sandbergeria roxolanica* Sok., *Hydrobia* cf. *Tournoueri* Mayer., *Odostomia* cf. *angulata* Bajar., *Actaeon*, *Tornatella*, *Helix*, *Dentalium incrassatum* Eichw., *Spirialis*, *Spirorbis heliciformis* Eichw., *Cellepora tinealis* Eichw., *Hornera fragilis* Eichw., *Membranipora*, *Balanus*, *Acetabularia*.

В разрезах по побережью Азовского моря совершенно отчетливо можно видеть, что песчано-известковые образования залегают на размытой поверхности подстилающих пород. В урочище Малый Камышлак мощность подстилающих их глин нижнего подгоризонта равна 80—100 м., у мыса Тархан она падает до 5—6 м., а у с. Русская Мама нижний подгоризонт вовсе исчезает, и песчано-известковые породы залегают прямо на майкопских глинах. Этот размытый подстилающих пород находит себе отражение и в литологическом составе подгоризонта, именно в присутствии многочисленных галек мергелей и других пород, о которых говорилось выше.

Мощность песчано-известкового горизонта весьма сильно колеблется,

поднимаясь у мыса Тархан до 22 м. и падая у Мамы и в других пунктах всего до 3—5 м. Сильно меняется также в различных пунктах и относительная роль песчаных и известковых пород.

Третьим, верхним подгоризонтом чокракских отложений рассматриваемого сейчас типа являются глины с прослойми мергелей, весьма сходных с теми, которые слагают верхнюю часть чокракских отложений глубоководного типа. Кроме *Spirialis*, встречающихся как в глине, так и в мергелях, в последних изредка попадаются и остатки донных моллюсков — *Nucula* sp., *Cryptodon* aff. *sinuosus* Don, *Leda fragilis* Chem., *Nassa restitutiana* Font., *Cerithium scabrum* Ol. и др.

Фауна эта также похожа на фауну верхней части пород глубоководной фации. Местами в северных и особенно в северо-западных частях района среди глин появляются прослои строматолитового известняка, что сопровождается обычно также появлением мелких *Spaniodontella*.

Мощность верхнего глинистого подгоризонта в большинстве случаев из-за плохой обнаженности определить бывает трудно, но получается впечатление, что она сильно колеблется, имея минимальную величину, всего несколько метров, в западных частях изучаемого района и сильно возрастая к востоку, где глины замещают и породы среднего песчано-известкового горизонта.

Едва ли может быть сомнение в том, что два верхних подгоризонта чокракских слоев представляют в совокупности совершенно естественную стратиграфическую единицу, тем более, что частично даже в пределах распространения одного второго типа чокракских отложений верхние глинистые породы представляют лишь глубоководные эквиваленты песчано-известковых. Иначе обстоит дело с нижним, глинистым подгоризонтом. В фауне его наблюдаются вполне определенные отличия, которые едва ли можно объяснить фациальными условиями, и кроме того здесь продолжают встречаться некоторые элементы фауны тарханского горизонта. Будущие исследования должны, между прочим, иметь своей задачей выяснение вопроса, можно ли рассматривать нижние глины, как самостоятельную стратиграфическую единицу, или же их следует объединить с тарханскими или чокракскими слоями.

КАРАГАНСКИЙ ГОРИЗОНТ.

В караганских слоях можно также наметить две фации, и по своему составу, и по распространению аналогичные фациям чокракского горизонта. Наибольшим распространением пользуются здесь породы глинистой фации, которая распространена всюду к северу от Чурубашского озера и в Коп-Такильской антиклинали. Вторая, песчано-глинистая фация приурочена к парпачскому гребню, Коп-Кочегенской, Сарайминской, Алагольской и Айман-куинской антиклиналям. Куда следует отнести караганские породы Чорелекской антиклинали, очень плохо обнаженные, и Чонгелекской, в которой они на поверхность не выходят, остается

неясным. Образцы, добытые нами из шурfov на Чорелеке, сходны с образцами сарайминских разрезов. Для Чонгелека Двойченко указывает в разрезах буровых скважин несколько прослоев песчаника.

Переход от верхнего горизонта чокракских слоев к глинистым породам караганского горизонта совершается обычно через посредство толщи глин с прослойми мергеля, иногда мощной, почти до 40 м., в которых ископаемые вовсе отсутствуют (антиклиналь Юракова-кута, Коп-Такильская, Булганакская). Литологически эти немые породы одинаково сходны как с чокракскими, так и с палеонтологически охарактеризованными караганскими. Мы относим их к караганскому горизонту, основываясь на исчезновении *Spirialis*, которое обусловливалось, по всей вероятности, уменьшением солености бассейна, характеризовавшим караганский век. На северо-западе (береговой разрез близ села Мама, Чумная балка и, повидимому, Бурашская и Чанлугарская антиклинали) переход совершается иначе. Здесь в верхних чокракских глинах наряду со *Spirialis* и особым развитием строматолитов появляются мелкие *Spaniodontella*; затем *Spirialis* постепенно исчезают, а раковины *Spaniodontella*, утолщаясь и увеличиваясь в размерах, приобретают характер, свойственный представителям этого рода из караганских слоев.

Среди глинистых пород караганского горизонта, в нижних частях последнего, как на севере, так и на юге большим распространением пользуются темнокоричневые и темносерые, иногда почти черные разности, очень похожие на майкопские и иногда, подобно последним, расслаивающиеся на тонкие листочки; очень часто тонкие глины бывают совершенно лишенны ископаемых. В глинах этого типа часто наблюдается превосходно выраженная микрослоистость, а также прожилки и прослойки дрюита той характерной структуры, которая описана выше. В верхних слоях толщи распространены глины коричневато-зеленоватые, похожие на сарматские. Эта разность часто содержит многочисленные, очень тонкие прослоечки и неправильные линзочки светлосерого или желтоватого тонкозернистого песка, нередко содержащие раковинки *Spaniodontella*.

Среди глин проходят многочисленные прослойки мергелей, которых в разрезе Коп-Такильской антиклинали, где самые верхние слои горизонта не обнаружены, можно насчитать до 30, мощностью по 0,05 м.—0,3 м.—0,6 м. Окраска мергелей желтоватая, серая, коричневатая. Часто они бывают кремнистыми и очень плотными; весьма обычной является хорошо выраженная слоистость, благодаря которой мергеля распадаются на плитки. Отдельные участки некоторых прослоев утолщаются в виде чечевиц и приобретают строматолитовую структуру; в других случаях слои целиком имеют строматолитовое строение. Особого развития эти строматолитовые образования достигают в северо-западных частях района.

Ископаемыми караганские глины обычно бывают очень бедны и часто вовсе их не содержат; гораздо чаще органические остатки встречаются в прослоях мергелей, хотя и среди последних нередко

встречаются лишенные ископаемых разности. Фауна горизонта очень однообразна и слагается, главным образом, из раковин *Spaniodontella*. Из караганского горизонта нами определены: *Spaniodontella pulchella* Baily, *Sp. tapesoides* Andrus., *Sp. umbonata* Andrus., *Sp. opisthodon* Andrus., *Sp. gentilis* Eichw., *Pholas* sp., *Mohrensternia grandis* Andrus., *Sandbergeria Sokolovi* Andrus., *S. acicularis* Andrus., *Pectinariopsis*.

В Джарджавской и Булганакской антиклиналях в прослоях мергеля были обнаружены скопления костей китообразных.

Мощность глинистых отложений караганского горизонта близ Булганака достигает 90 м., а в Коп-Такильской антиклинали, где верхние слои его не обнажены, 100—105 м.

В отложениях песчано-глинистого типа среди глин преобладающими являются коричневато-зеленоватые и серо-зеленоватые разности с тонкими прослоечками песка. Глины эти содержат кроме мергелей также и многочисленные, обычно тонкие прослои тонкозернистого песка, иногда достигающие 0,3—0,4 м. мощности. У селений Сараймин и Айман-кую наблюдаются пласты песка до 2—2,5 м. мощности. Весьма характерной породой этой фации являются прослои серого и желтоватого, тонко-зернистого плотного известкового песчаника, иногда очень богатого раковинами *Spaniodontella*.

Другим отличием рассматриваемого типа отложений является особенно широкое развитие в основании толщи строматолитовых известняков. Наконец, здесь были встречены и прослои оолитовых известняков.

В разрезе к югу от с. Сараймин мощность песчано-глинистых пород, содержащих *Spaniodontella*, равняется около 130 м.; между ними и известняком с чокракской фауной залегает еще толща глин с прослойми мергелей, около 50 м. мощностью, в которых ископаемых нами найдено не было. В Чонгелекских скважинах, по описаниям Двойченко, мощность караганского горизонта колеблется от 105 до 123 м.

КОНКСКИЙ ГОРИЗОНТ.

Над караганским горизонтом лежит толща плотных глин, петрографически не отличимых от нижне-сарматских и от зеленовато-коричневых глин, залегающих в верхних частях караганских слоев. Цвет глин оливковый, местами более коричневый, местами зеленый. Глины изобилиуют гипсом и содержат прослои белых или светлосерых, желтоватых мергелей, а также прослойки тонкого песка. Большая половина толщи не содержит ископаемых, кроме редких трубок *Pectinariopsis* и раковин *Pholas*, но вверху в ряде пунктов были найдены многочисленные остатки моллюсков. В южных крыльях Катерлезской и Бабчикской антиклиналей здесь собраны: *Corbula gibba* Ol., *Syndesmya alba* Wood. var. *scythica* Sok., *Cardium* sp. ex. gr. *vindabonense* Pt., *C. ex. gr. aculeatum* L., *Spaniodontella* aff. *Sokolovi* Sinz., *Modiola* 2 sp., *Pholas* cf. *scrinum* Bog., *Pholas* sp., *Aporrhais* n. sp. (aff. *alatus* Eichw.), *Scalaria* sp., *Hy-*

drobia aff. acuta Drap., *Spirialis Andrussovi* Kittl., *Spirorbis*, *Serpula*, *Pectinariopsis*, *Foraminifera*.

Преобладают раковины *Spirialis* и *Spaniodontella*.

К конскому же горизонту, судя по положению, должны относиться *Spirialis Andrussovi*, описанные Киттлем из Коп-Кочегена.

Подробнее на этом интересном горизонте мы здесь останавливаться не станем ввиду того, что ему посвящена специальная статья одного из нас¹⁾. Отметим только тот чрезвычайно характерный факт, что переход от караганских отложений к конским намечается довольно мощной толщей немых пород, совершенно так же, как и переход от чокракских к караганским.

Мощность отложений между караганским горизонтом и слоями с конской фауной равняется приблизительно 100—140 м., мощность слоев с конской фауной не превышает 5—10 м.

САРМАТСКИЙ ЯРУС.

Нижний сармат. Над конскими слоями располагается чрезвычайно характерная и однообразная толща темных глинистых пород нижнего сармата, которые Н. И. Андрусовым во многих случаях смешивались с майкопскими. В действительности сходства между теми и другими довольно мало, если только не считать однообразия и значительной мощности.

Нижне-сарматские глины хорошо слоисты, содержат много гипса и имеют темносерый, серый, очень часто зеленовато-серый и оливковый цвет, чем существенно отличаются от майкопских. Другим отличием служит весьма часто наблюдающееся присутствие тонких прослоек или прожилок слюдистого, серого песка, который образует как бы присыпку на плоскостях наслоения глин. Наконец, третье, что отличает нижне-сарматские глины от майкопских, это повсеместное присутствие остатков моллюсков, которые нередко образуют среди них настоящие прослойки ракушечника. Глины содержат многочисленные конкреции и прослойки мергелей, то серых, то характерных желтых и ржавых, часто сильно кремнистых. Отдельные прослои мергеля бывают переполнены раковинами моллюсков и их ядрами и также переходят в ракушечник. Как редкое исключение, среди описанных пород встречаются маломощные слои глин, сходных с майкопскими.

Определить точно мощность нижне-сарматских глин можно лишь в исключительно редких случаях, так как обычно, при отсутствии ясных разрезов, их невозможно бывает отграничить ни от чрезвычайно сходных с ними глин конского горизонта, ни от средне-сарматских глинистых пород, с которыми они теснейшим образом связаны. В разрезе Коп-Такильской антиклинали, где разрез можно изучить очень хорошо, но где самые нижние слои толщи не видны, мощность глин, заведомо

¹⁾ С. С. Осипов. Конский горизонт Сев. Кавказа и Керченского полуострова. Бюллетень Моск. Общ. Исп. Прир., 1927 г., т. V (3—4).

принадлежащих нижнему сармату, около 340 м.; вместе со средне-сарматскими глинами они составляют толщу около 370 м. В Булганакской балке мощность темных глин нижнего и частью среднего сармата вместе взятых достигает приблизительно 240 м. Для Джарджавской и Баксинской антиклиналей, а также для изоклинальной долины Мамы, графические построения, основанные на недостаточно большом фактическом материале, дают для мощности нижне-и средне-сарматских темных глин цифры от 350 до 450 м.

В палеонтологическом отношении глины довольно хорошо подразделяются на два горизонта. Нижний из них содержит бедную фауну, характернейшим представителем которой является *Syndesmya aff. reflexa* Eichw. Кроме того здесь встречаются *Mactra* sp., *Cardium cf. lithopodolicum* Dub. К этим синдесмиям слоям в разрезе у Коп-Такила принадлежат нижние 25—30 м. глин.

Верхний горизонт, который в Коп-Такильских разрезах отделяется от нижнего почти 40-метровой толщей глин, частью очень бедных, частью же совершенно лишенных ископаемых, содержит гораздо более обильную фауну. Руководящим ископаемым в нем является *Mactra fragilis* Lask., раковины которой внизу обычно имеют мелкие размеры и не типичны, вверху же становятся крупными. Кроме того здесь найдены следующие формы, определения которых принадлежат Л. Ш. Давиташвили: *Mactra fragilis* Lask., *M. pseudotellina* Andrus., *Cryptomactra pes anseris* (Mayer) Andrus. var., *Cardium protractum* Eichw., *C. cf. centopleurum* Andrus., *C. cf. sub-Fittoni* Andrus., *Tapes naviculata* (R. Hörn.) Andrus., *Tr. vitaliana* d'Orb. var. *infrasarmatica* Andrus., *Trochus cf. sarmates* Eichw., *Tr. cf. angulatus* Eichw., *Tr. cf. Rolladianus* d'Orb., *Tr. cf. Romanovskii* Barb., *Tr. cf. subanceps* Sinz., *Modiola sarmatica* Gat., *Ervilia podolica* Eichw., *Nassa bosphorana* Andrus., *N. akburunensis* Andrus., *N. scalaris* Andrus., *N. cf. Verneuili* d'Orb., *N. Jacquemarti* d'Orb., *Hydrobia cf. Frauenfeldi* R. Hörn., *Bulla Lajonkaireana* Bast. var., *B. cf. truncata* Ad., *B. metropolitana* Sok., *Spirorbis* sp., *Serpula* sp.

Средний сармат. Средне-сарматские отложения подразделяются обычно на два литологические и отчасти фаунистические горизонта.

Нижний из них представлен теми же зеленовато-серыми и темно-серыми глинами с прослойями мергелей, какие слагают нижний отдел сарматского яруса. Обычно, при плохих обнажениях, какие имеются на Керченском полуострове, границы между нижне-и средне-сарматскими глинами установить бывает трудно.

Мощность глинистого горизонта в Коп-Такильской антиклинали равна приблизительно 30 м. Из ископаемых в глинистом горизонте Давиташвили определены: *Mactra cf. Vitaliana* d'Orb., *Cryptomactra pes anseris* (Mayer) Andrus., *Cardium Barboti* R. Hörn., *C. irregulare* (Eichw.) Sinz., *C. cf. obsoletum* Eichw., *C. pseudosemisulcatum* Andrus., *C. cf. Michailovi* Toula, *C. cf. sub-Fittoni* Andrus., *C. cf. centopleurum* Andrus., *Tapes naviculata* (R. Hörn) Andrus., *Tapes*

gregaria Pt., *Trochus sarmates* Eichw. var., *T. angulato-sarmates* Sinz., *T. cf. subanceps* Sinz., *T. sub-Blainvillei* Siqz., *T. cf. Rollidianus* d'Orb., *Modiola sarmatica* Gat., *Nassa acburunensis* Andrus., *N. scalaris* Andrus., *N. bosphorana* Andrus., *N. Jacquemarti* d'Orb., *Phasianella* cf. *Bloedei* Eichw., *Bulla Lajonkaireana* Bast., *Bulla truncata* Ad.

Верхний отдел средне-сарматских отложений имеет глинисто-мергельный или мергельно-известковый состав. Глинисто-мергельные образования приурочены, главным образом, к восточным частям исследованной площади, тогда как известковые — к западным ее окраинам.

Глинисто-мергельная фация слагается пластами глин, чередующимися с весьма многочисленными и иногда довольно мощными, до метра, слоями мергеля. Среди глин можно различать с одной стороны светлые, известковистые, часто очень легкие, богатые диатомеями разности, переходящие в трепелы, а с другой — зеленоватые и желтовато-зеленоватые грубые известковистые глины; первые обычно бедны ископаемыми (мелкие *Cardium*), а вторые часто бывают переполнены ими. Характер мергелей сильно меняется в зависимости от характера перемежающихся с ними глин. С легкими диатомовыми и известковистыми глинами переслаиваются обычно однородные, то мягкие, то плотные мергеля белого или светлосерого, реже слабожелтоватого цвета, с ядрами тех же *Cardium*, что и в глинах, и редко с другой фауной. Наоборот, в местах развития грубых зеленых глин встречаются песчаные детритусовые мергеля, изобилующие разнообразной фауной. В последней видная роль принадлежит гастроподам и очень крупным *Cardium*. Иногда в таких глинах встречаются и прослои гравия, а также нередко тонкие прослои шестоватого гипса.

Известняки развиты в северо-западных частях района, в Кезенской синклинали и в юго-западном крыле Бурашской антиклинали, а также на Кончеке. Они состоят то из целых раковин, то из их обломков, скрепленных известковым цементом. Всюду известняки изобилуют однообразной, бедной видами фауной. Местами в них встречаются мелкие галечки серых мергелей и известняков со средне-сарматской фауной. Скопляясь в значительных количествах, гальки образуют пласти и линзы конгломерата, достигающие 1,5—2,5 м. мощности. Подобные конгломераты констатированы к юго-востоку от с. Маяк и в других местах. Размеры обычно прекрасно окатанных галек 1—3 см.; в конгломерате у с. Маяк они увеличиваются до 8—15 см.

Рассматриваемому верхнему горизонту средне-сарматских отложений подчинены рифовые образования, сложенные неслоистым, чрезвычайно крепким, кремнистым известняком с *Vincularia* и листообразными, курчавыми колониями других мшанок. В известняке встречаются полости, выполненные скоплениями трубчатых колоний мшанок и множеством раковин. Последние попадаются также и вне полостей но в значительно меньшем количестве. Из пород верхнего горизонта среднего сармата Давиташвили и нами определены следующие ископаемые: *Mactra Vitaliana* d'Orb., *M. Georgei* (Baily) Kol., *M. cf.*

naviculata Baily, *Cryptomactra pes anseris* (Mayer) Andrus., *Cardium pseudosemisulcatum* Andrus. *C. Michailovi* Toula, *C. Loweni* (Nordm.). Sinz., *C. Suessi* Brbt., *C. Barboti* R. Hörn., *C. cf. obsoletum* Eichw., *C. sub-Fittoni* Andrus., *C. cf. Fischeriartum* Dong., *C. cf. irregulare* (Eichw.) Sinz., *Phyllocardium Dongingki* Sinz., *Tapes naviculata* (R. Hörn) Andrus., *T. gregaria* Pt., *T. vitaliana* d'Orb., *Donax novo-rossica* Sinz., *Modiola sarmatica* Gat. var. *multicostata* Gat., *M. Denysiana* d'Orb., *Trochus sarmato-anceps* Sinz., *T. podo-licus* Dub., *T. angulato-sarmates* Sinz., *T. anceps* Eichw., *T. cf. subanceps* Sinz., *T. cf. Phillipi* Nordm., *T. sub-Blainvillei* Sinz., *T. ubprosiliens* Sinz., *T. cf. Romanovskii* Brbt., *T. quadrifriatus* Dub., *T. cf. subturrificuloides* Sinz., *T. cf. angulatiformis* Sinz., *Turbo Cherso-nensis* Brbt., *Turbo (Barbotia) Hoernesii* Toula, *Phasianella Kischeneviae* d'Orb. var. *Bloedei* (Eichw.) Sinz., *Ph. Bloedei* Eichw., *Ph. cf. bes-sarabica* d'Orb., *Hydrobia Frauenfeldi* M. Hörn., *Nassa acburunensis* Andrus., *N. bosphorana* Andrus., *N. scalaris* Andrus., *N. cf. dubli-cata* Sow., *Bulla truncata* Ad., *B. Lajonkaireana* Bast., *Actaea pseudo-angulata* Sinz., *A. cf. Reussi* Sinz., *Delphinula cf. squamoso-spinosa* Sinz., *Spirorbis* sp.

Мощность горизонта колеблется от 8 до 20 м.; мощность рифовых известняков достигает 30 и более метров.

Верхне-сарматские отложения слагаются толщею светлых, хорошо слоистых глин с многочисленными прослойми характерных светлых цементных мергелей. Глины верхнего сармата имеют белую, светлосерую и реже светлокоричневую или зеленоватую окраску. Часто они отличаются легкостью, которая обусловливается большим содержанием капсул диатомей, и заключают тонкие прослои белого, хорошо слоистого трепела. При выветривании глины часто расслаиваются на пластины, напоминающие листы картона. Сравнительно редко глины становятся песчаными, содержат тонкие прослои мелковзернистого песка и даже переходят в тонкозернистые рыхлые пески и песчаники (Казаульский маяк, Кэзы, Митридат и др.). Довольно обычным является присутствие в глинах железисто-марганцевых конкреций, то образующих в породе мелкие рессеянные зерна, то сосредоточивающихся в тонкие неправильные прослои мелких конкреций. Очень часто среди глин попадаются многочисленные, тонкие, до 0,05 м., прослойки шестоватого гипса.

Мергеля, переслаивающиеся с глинами, имеют то белую, то белую окраску и иногда являются кремнистыми. Толщина слоев колеблется от немногих сантиметров до 1—1,5 м. Весьма характерным признаком их является то, что на выходах порода распадается на тонкие плитки, по которым верхне-сарматские породы очень легко прослеживаются в почве. Чрезвычайно интересную разность представляют брекчиевидные мергеля. Они состоят из мелких, неправильных, полиэдрических кусочков, частично из небольших плиточек с округленными углами, которые нередко располагаются под различными углами к горизонту. В верхней половине толщи всюду почти встречаются прослойки известковых галечников и

конгломератов. Они состоят частью из тонких, плохо окатанных плиток цементного мергеля, иногда до 10—15 см. в поперечнике, частью же из мелких, прекрасно окатанных галек той же породы. В гальках встречаются иногда ядра и отпечатки *Mactra caspia* Eich w. Из ископаемых в верхне-сарматских отложениях встречаются кости *Phoca*, *Cethotherium*, чешуи рыб, *Hydrobia* sp., *Mactra caspia* Eich w., *M. bulgarica* Toula, *M. cf. bulgarica* Toula var. *Nalivkini* Kol. Ядра и отпечатки *Mactra* нередко переполняют мергеля, образуя ракушники. Особенно часто последние встречаются в верхних горизонтах толщи.

Мощность верхне-сарматских пород в северо-восточных частях района не превышает 80—100 м.; в Митридатском гребне она возрастает до 160 м., а на юго-востоке доходит почти до 200 м.

Повсюду в самых верхних частях верхне-сарматских глин появляются скопления мшанок. Они частью образуют прослои и линзы или принимают форму более или менее крупных шаров и эллипсоидов, но наиболее характерным образованием этого горизонта являются те мощные и сложно построенные известковые рифы, сложенные колониями *Membranipora lapidosa* Pall., которые с такими подробностями были описаны А н д р у с о вым. Гряды этих рифов, распадающиеся на отдельные, конические и более сложных очертаний, холмы, представляют одну из наиболее интересных особенностей рельефа Керченского полуострова. В основании рифов у Юракова-кута наблюдались линзы, сложенные мелкими *Hydrobia*, а также прослои мелковзернистого конгломерата. У Еникальского маяка в основании рифовых известняков залегает конгломерат из крупных, хорошо окатанных кусков серых мергелей и сферосидеритов.

Существенно иначе построены верхне-сарматские отложения в северо-западной части района. В Кезенской синклинали, в балке Кезы, нижняя часть их, до 30 м. мощности, слагается из глин и мергелей и отличается от других разрезов лишь большим содержанием прослоев песчаного материала. Верхняя половина толщи, достигающая 25 м., образована массивными пластами дегритусовых и оолитовых, частью косослоистых известняков, сложенных целыми и раздробленными раковинами *Mactra*. Среди пластов известняка встречаются прослои и линзы мелких конгломератов, сложенных гальками тех же пород. В центре Казенской синклинали, в верхней части известняков, был встречен горизонт небольших мшанковых скоплений до 1,5—2 м. в поперечнике, но западнее они, повидимому, исчезают. Здесь в разрезах южного крыла синклинали, в Бабчикской балке, над известняками залегают перемежающиеся слои мергелей, зеленоватых дегритусовых глин с *Mactra* и песчаных глин с наземными моллюсками и изредка раковинами *Mactra*. Выше лежит 10-метровая толща тех же пород, содержащих только наземные формы (*Helix*, *Pupa*) и, наконец, 7 м. тех же пород с нижне-мэотическими ископаемыми (*Hydrobia*, *Cerithium* aff. *novorossicum* Sinz.) и мшанками.

Мощность рассматриваемой фации верхне-сарматских отложений значительно меньше, чем пород нормального типа; в Кезенской синклинали она равна всего около 60 м.

Приведенные факты довольно отчетливо рисуют условия образования пород сарматского яруса. Толща нижне-сарматских глин, а также глины нижнего горизонта среднего сармата, как это выяснил еще А н д р у с о в и в последнее время подтвердили мы для бассейна Терека, отлагалась в условиях накопления современного фазеолинового ила Черного моря, т.-е. в среде с очень умеренным притоком кислорода. Породы верхней части среднего сармата, глинисто-известкового горизонта, представляют уже образования мелководные, отлагавшиеся в среде с нормальным содержанием кислорода. Об этом говорит, с одной стороны, их богатая фауна, а с другой—литологический состав, так как мы здесь повсюду встречаем ракушники и местами прослои галечника и мшанковые рифы.

Гомологи верне-сарматских пород среди осадков современного Черного моря отсутствуют. Они являются, повидимому, отложениями обширного весьма сильно опресненного бассейна, населенного чрезвычайно бедной и однообразной фауной. К концу отложения слоев с *Macra caspia* бассейн этот сделался настолько мелководным, что по всей его площади волнение проникало до дна, разбивало на куски недавно отложившиеся мергеля и превращало их обломки в брекчии и галечники. Не исключена возможность, что образование некоторых разностей брекчий-видных мергелей связано с времененным выступлением их пластов из-под воды и образованием трещин высыхания. Отдельные участки бассейна, например в районе Кезенской синклинали, в конце сарматы выступили из-под воды на продолжительное время, и здесь накоплялись в этот период континентальные образования с наземными раковинами.

Верхне-сарматскими отложениями заканчивается второй осадочный цикл неогенового времени, в весьма многих отношениях напоминающий первый. Третий цикл начинается отложением пород мэотического яруса.

МЭОТИЧЕСКИЙ ЯРУС.

Переход от верхне-сарматских отложений к мэотическим в подавляющем большинстве случаев совершается почти незаметно¹⁾. Обычно над палеонтологически охарактеризованными верхне-сарматскими отложениями располагаются зеленоватые или темносерые глины, в нижних частях которых ископаемые отсутствуют, а в верхних появляются *Syndesmya tellinoides* и другие мэотические формы. Среди этих глин залегают скопления *Membranipora*, переходящие в рифовые образования, которые мы, следуя А н д р у с о в у, описали выше, как верхне-сарматские. По существу, таким образом, возраст мшанковых известняков является неопределенным, и они, по крайней мере частью, могут принадлежать к мэотическим отложениям. Такое предположение подтвер-

¹⁾ Мэотис нигде не налегает на чокракские слои, как это указывается А л ф е р о в ы м. См. А л ф е р о в. Нефтяные месторождения юго-вост. части Керченского полуострова. Поверхность и Недра, 1927 г., № 1, стр. 23.

ждается еще тем, что на поверхности мшанковых известняков, а также внутри самой породы, невдалеке от ее поверхности, встречаются раковины *Modiola volhynica* Eichw. var. *minor* Andrus., *Venerupis Abichi* Andrus. и др.

Что рост рифов продолжался в мэотическое время, доказывается, наконец, и тем, что местами рифовые известняки отчасти обволакивают мэотические глины и ракушечники. Резкий переход от сарматских отложений к мэотическим является лишь в северо-западных частях района, где на границе развиты слои с *Helix*.

По фауне мэотические породы, как известно, подразделяются на два горизонта, из которых нижний характеризуется массовым развитием *Modiola volhynica* var. *minor* Andrus., а верхний содержит огромное количество конгрий.

Характернейшей породой нижнего отдела по периферии мульд, в соседстве с мшанковыми известняками, являются так называемые строительные или керченские известняки, состоящие в главной своей массе из цельных или раздробленных раковин *Modiola*. В большинстве случаев самые раковины оказываются растворенными, так что известняки содержат только их ядра и отпечатки, и порода является весьма пористой. Отдельные слои известняка бывают местами сложены почти исключительно раковинами или ядрами мелких гастропод—*Hydrobia* и *Mohrensternia*. Известняк этот во влажном состоянии очень легко режется пилой и разрабатывается для строительных целей в бесчисленных каменоломнях, сопровождающих всюду его выходы. Характерным признаком породы является ее слоистость; известняк подразделяется на мощные, до метра и более, пласти, которые иногда сильно разнятся по своим строительным качествам. Местами пласти эти подразделяются маломощными слоями зеленоватой глины и мергеля. Весьма возможно, что первоначально, в момент отложения, такое переслаивание известняков с глинами было явлением общим, но впоследствии, при тектонических движениях, прослои глин местами выжимались и вытирались. Яркие следы передвижек одного пласта известняка по другому в виде отшлифованных и исщтрихованных поверхностей пластов нередко можно бывает видеть в разрезах.

Кроме *Modiola volhynica* var. *minor* Andrus., в строительных известняках часто встречаются *Dosinia maeotica* Andrus., *Venerupis Abichi* Andrus., *Ervilia minuta* Sinz. и в отдельных пластиах множество *Hydrobia* и *Mohrensternia*.

В удаленных от выходов сарматских мшанковых известняков частях мульд строительные известняки, повидимому, обычно замещаются породами иного типа. Здесь главную роль играют зеленоватые и серые глины, а также слоистые светлые глинистые мергеля, в которых детритусовые и раковинные известняки образуют только относительно мало мощные прослои; кроме того здесь изредка попадаются прослойки песков и рыхлого оолитового известняка. Для этой фации характерным ископаемым является *Syndesmya tellinoides* Sinz., раковинки которой чаще, чем другие ископаемые, встречаются в глинах и мергелях.

Несколько иное строение ниже-мэотические отложения имеют в северо-западной части района, в области Кезенской мульды. По Кезенской балке, выше оолитовых известняков верхнего сармата, лежит толща в 35 м. мощности рыхлых желтоватых известняков, сложенных мелкими раковинами *Hydrobia* sp. Довольно часто здесь встречаются *Cerithium* aff. *novorossicum* Sinz., а также наземные моллюски (*Helix*). Над ними залегают пласты дегритусового известняка с ядрами *Modiola volhynica* var. *minor*. В самой верхней части гидробиевых известняков находятся огромные рифовые образования, сложенные *Membranipora*, ничем не отличающиеся от таковых же верхнего сармата. Та же картина наблюдается в Бабчикской балке, где мэотические отложения начинаются толщей суглинков, мергелей и глин с прослоем известняка, содержащего мелкие *Hydrobia*, *Cerithium* aff. *novorossicum* Sinz., желваки мшанковых скоплений, а также *Pupa* и *Helix*. И здесь выше гидробиевых слоев появляются огромные рифы, погруженные в пласты дегритусового известняка с *Modiola volhynica* Eichw. var. *minor* и другой разнообразной фауной нижнего мэотиса. Из ниже-мэотических отложений нами определены: *Modiola volhynica* Eichw. var. *minor* Andrus., *Dosinia maeotica* Andrus., *Venerupis Abichii* Andrus., *Lucina* 2 sp., *Syndesmya tellinoides* Sinz., *Cardium Mitridatis* Andrus., *C.* sp. n. Andrus., *C.* cf. *obsoletum* Eichw., *Ervilia minuta* Sinz., *Sphaenia cimmeria* Andrus., *Ostrea* sp., *Cerithium Comperei* d'Orb., *Cer. bosphoranum* Andrus., *Cer. (Potamides) disjunctoides* Sinz., *Cer. (Potamides) novorossicum* Sinz., *Mohrensternia subinflata* Andrus., *Coelacanthia quadrispinosa* Andrus., *Sandria atava* Andrus., *Hydrobia panticapea* Andrus., *Helix* sp., *Pupa* sp., *Spirorbis* sp.

Границы нижнего и верхнего отделов мэотического яруса там, где они особенно хорошо обнажены (Старый карантин, Яныш-Такильская мульда), отмечены весьма интересными литологическими явлениями. В самых верхних частях модиоловых слоев, в первом пункте и в основании конгериевых, во втором наблюдаются следы размыва подстилающих пород в виде многочисленных галек, а в Карантине и целых окатанных глыб модиоловых известняков и мергелей; в Яныш-Такильской мульде наряду с этими гальками мэотических пород в состав галечника входят также сферосидериты и мергеля. Явления эти указывают на временный подъем как дна бассейна, так и прилежащих к нему участков суши. К этим галечным слоям в Старом Карантине приурочиваются рифовые образования и в обоих описываемых пунктах раковины *Ostrea* sp., которые в остальной толще мэотических отложений не встречаются.

Верхний отдел мэотических отложений построен аналогично нижнему и состоит то из ракушечных известняков с прослойями зеленоватых глин, то из зеленоватых и серых, частью сильно известковистых глин, которые содержат прослои дегритусовых и ракушечных известняков, мергеля и песка, особенно многочисленные в верхних частях толщи. Известняки и ракушники состоят преимущественно из раковин *Congeria* и реже из раковин *Hydrobia* и других мелких гастропод; в глинах часто

встречаются *Syndesmya*. Известняки развиты преимущественно по периферии мульд.

Из ископаемых нами определены: *Congeria panticapaea* Andrus., *C. oxyrrhyncha* Andrus., *C. Tournoueri* Andrus., *C. novorossica* Sinz., *Cardium* sp., *Syndesmya tellinoides* Sinz., *Mactra* sp., *Micromelania turritissima* Andrus., *Neritina* 2 sp., *Sandria atava* Andrus., *Helix*. Нижние горизонты верхне-мэотических образований довольно сильно отличаются от верхних по своей фауне, так как из конгерией руководящей формой для них является *Congeria panticapaea* Andrus., тогда как вверху массами появляется *Congeria novorossica* Sinz., и фауна вообще становится гораздо однообразнее. Крайне интересным фактом является отмеченное еще А н д р у с о в ы м нахождение в одном слое рыхлого тонкозернистого песчаника с *Congeria novorossica* в Яныш-Такильской синклинали многочисленных раковин *Mactra* sp.

Мощность мэотических отложений по нашим замерам в Керченской и Яныш-Такильской синклиналях достигает 60 м.; в скважинах Керченской синклинали она имеет, повидимому, несколько большую величину.

ПОНТИЧЕСКИЙ ЯРУС.

Понтические слои, залегая между породами мэотического и киммерийского ярусов, играют весьма существенную роль в строении синклиналей, но вследствие трансгрессивного залегания рудных слоев в разрезах появляются очень редко. Поэтому составить отчетливое представление об их строении и местных изменениях очень трудно.

В пределах синклиналей pont налегает совершенно согласно на мэотические породы, но в области поднятий условия его залегания совершенно иные. В северном крыле Бурашской синклинали pont залегает, повидимому, на среднем или же, может быть, верхнем сармате, а в Айман-куинской антиклинали перекрывает, повидимому, майкопские глины. Неясными представляются условия залегания понтических отложений на западном крыле Тарханской синклинали, в селении Маяк и на берегу Керченского пролива под Еникальским маяком. В последнем пункте они, повидимому, зажаты глиняными брекчиями.

В юго-восточной части нашего района, в Яныш-Такильской синклинали, понтические отложения выражены толщею, около 20 м. мощностью, зеленовато- и синевато-серых глин, то бедных ископаемыми, то настолько богатых ими, что порода в отдельных прослоях переходит в глинистый ракушечник. Отличительной особенностью этой фации является обилие раковин *Paradacna Abichi* R. Högn. и *Valenciennesia*.

В Камыш-бурунской мульде классический разрез Камыш-буруна, столь детально изученный А н д р у с о в ы м, вскрывает строение понтических отложений в средней полосе синклинали, а разрезы в окрестностях селения Чурбаш знакомят нас с теми изменениями, которые претерпевают эти осадки у ее юго-западной оконечности.

Мы приведем только данные о мощности пород Камыш-бурунского

разреза. Глины с *Paradacna Abichii* (слой VI профиля Андрусова) залегают здесь в самой нижней части разреза и имеют ничтожную мощность 1,5—2 м.; выше следует слой известняка с *Congeria subrhomboidea* Andrus., в 1,5 м. толщиною (слой V), который покрывается толщею около 13 м. хорошо слоистых, рыхлых желто-серых песчаников с обильной фауной (IV); разрез заканчивается рыхлыми ракушечными известняками, известными под именем фаленов (слои III, II, I), вверху оруденелыми, мощностью в 15—17 м. Близ Чурубаша понт состоит исклю чительно из известняков. В Керченской и Оссовинской мульдах нижняя часть понтических отложений слагается зеленоватыми глинами с *Paradacna Abichii*, имеющими, судя по скважинам в Керченской синклинали, до 25 м. мощности, а верхняя—известняками, частью плотными и пещеристыми. В остальных крупных мульдах выходы понта слишком незначительны, чтобы по ним можно было составить ясное представление о его составе. В малых мульдах кроме известняков развиты песчаники и пески, частью грубозернистые.

Из ископаемых, собранных нами в понтических отложениях, определены пока следующие формы: *Limnocardium subsquamulosum* Andrus., *L. emarginatum* Desh., *L. subsyrtiense* Andrus., *Phyllocardium planum* Desh., *Monodacna subdentata* Desh., *M. corbuloides* Desh., *Didacna sulcatina* Desh., *D. sulcatina* Desh. var. *globosior* Andrus., *D. sulcatina* Desh. var. *oblongior* Andrus., *D. incerta* Desh., *D. subincerta* Andrus., *D. ovata* Desh., *D. planicostata* Desh. var. *Verneuili* Desh., *D. subpaucicostata* R. Hörn., *D. subdepressa* Andrus., *D. cf. subcarinata* Desh., *Plagiodacna carinata* Desh., *Prosodacna macrodon* Rouss. var. *minor* Andrus., *P. Eichwaldi* Andrus., *Kaladacna* sp., *Paradacna Abichii* R. Hörn., *P. Retowskii* Andrus., *Chartoconcha* sp., *Dreissensia anisoconcha* Andrus., *D. anisoconcha* Andrus. var. *kitenica* Andrus., *D. angusta* Rouss. var. *minor* Andrus., *D. rostriformis* Desh. var. *D. simplex* Brb., *Dreissensiomya aperta* Desh., *Congeria subcarinata* Desh., *Vivipara achatinoides* Desh., *Limnaea* 2 sp., *Neritina* sp.

КИММЕРИЙСКИЕ СЛОИ.

Киммерийские или рудные слои в средних частях занятых ими мульд налегают на понтические породы, с которыми они так тесно связаны фаунистически. На крыльях синклиналей они, почти как правило, переходят на верхне- и затем на нижне-мэотические породы, вызывая здесь оруденение верхних частей строительного известняка. В обрывах у Старого Карантина совершенно ясно видно, как рудные слои по мере приближения к выходам мэотиса постепенно переходят на все более низкие горизонты фаленов; то же имеет место и в Оссовинах. Повидимому, местами рудные слои налегают и на гораздо более древние породы.

Строение рудных слоев Керченского полуострова неоднократно и в подробностях описывалось, и мы не станем здесь повторять эти описания. Упомянем только, что в большинстве случаев, именно в централь-

ной и северо-восточной частях нашего района, рудный горизонт состоит из более или менее рыхлого скопления пизолитовых зерен, сцементированных красно-буровой железисто-глинистой массой. Зерна обычно мелки, но иногда достигают 1,5 и даже 2 см. в диаметре. В рыхлой основной массе встречаются вытянутые неправильные линзы и прослойки, образованные плотным фиолетово-синим или даже почти черным материалом. Обычной примесью к руде является сидерит, образующий неправильные конкреции, имеющие рядовое расположение. Из других включений бросаются в глаза вивианит, а также неправильной формы конкреции серого мергеля, заключающего в себе многочисленные мелкие зерна железистого оолита. Изредка небольшие куски такого мергеля облекаются концентрически-скорлуповатыми поясами бурого железняка, и образуются конкреции, чрезвычайно похожие на железисто-марганцевые желваки черноморского фазеолинового ила. Наконец следует отметить присутствие среди руды мелких, хорошо окатанных галечек мергеля и сидерита.

Мощность слоя руды в разрезах не превышает 5—6 м.

Иначе построены рудные слои в береговых разрезах Яныш-Такильской мульды, где они состоят из коричневато- и серо-зеленоватых глин, чередующихся с слоями глинистой и очень богатой вивианитом и сидеритом руды. Мощность этих пород достигает 22 м. У юго-западного окончания мульды, в Казаульском руднике (рудник б. Providence), а также в Краснохолмском руднике, б. Бока, расположенных на северо-западном крыле мульды всего в 2,5 км. от береговых разрезов, обнажаются рудные слои обычного типа.

Факты эти показывают, что киммерийские слои в пределах мульд претерпевают изменения, аналогичные изменениям мэотиса и понта.

Ископаемые в рудных слоях распределены весьма неравномерно и сосредоточиваются обычно в отдельных линзах и прослоях. Нами определены пока следующие формы: *Didacna crassatellata* Desh., *D. crassatellata* Desh. var. *oblonga* Andrus., *D. crassatellata* Desh. var. *trigona* Andrus., *D. multistriata* Röüss., *D. panticapaea* Bayern., *D. panticapaea* Bayern. var. *tamanense* R. Hörn., *D. Gurievi* Desh., *Monodacna* 3 sp., *Limnocardium Esperanzae* Andrus., *L. squamulosum* Desh., *L. subsyrmense* Andrus., *Prosodacna macrodon* Rouss., *P. serena* Sabba, *P. Cobalcescouri* Font., *P. semisulcata* Rouss., *Phyllocardium planum* Desh., *Ph. alatoplanum* Andrus., *Plagiodacna carinata* Desh., *Pl. modiolaris* Rouss., *Kaladaena* 2 sp., *Arcicardium acardo* Desh., *A. pseudacardo* Andrus., *A. kubanicum* Andrus., *Pteradacna edentula* Desh., *Chartoconcha* sp., *Dreissensia inaequivalvis* Desh., *D. Theodori* Andrus., *D. angusta* Rouss., *D. rostriformis* Desh. var. *gibba* Andrus., *D. rostriformis* Desh. var. *curvirostris* Andrus., *Unio* sp., *Valenciennesia annulata* Rouss., *Vivipara Casarettii* Ross., *Limnaea velutina* Desh.

Кроме ранее известных выходов в Оссовинской, Баксинской, Керченской, Камыш-бурунской, Эльтигенской и Яныш-Такильской мульдах,

на склоне г. Кончек и в Айман-куинской антиклинали нами рудные слои обнаружены еще у д. Маяк, а высыпки рудной фауны найдены в центральной части вдавленности Солдатской антиклинали. В Керченской синклинали признаки руды прослежены значительно дальше к западу, нежели это было до сих пор известно.

НАДРУДНЫЕ СЛОИ.

Последним членом серии третичных отложений являются так называемые надрудные слои, которые во всех крупных мульдах покрывают рудный горизонт. Они слагаются серыми и зеленовато-серыми глинами, песками и рыхлыми глинистыми песчаниками с редкими и маломощными прослойками рыхлого бурого железняка и железистого мергеля. Ископаемых эти породы обычно не содержат, и только в Камыш-бурунском разрезе в нижних горизонтах их найдены были ядра *Prosodacna* sp. Мощность надрудных слоев в Камыш-бурунском разрезе 22 м.; для окрестностей Керчи Аймановским мощность надпонтических песков и глин определяется в 50 м.

ПОСЛЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

Последретичные образования в исследованном районе представлены отложениями морских террас, аллювиальными и делювиальными наносами, элювием и отложениями грязевых вулканов.

Среди террасовых образований особенно выделяются оригинальные конгломераты, обнаруженные нами близ завода Югостали (б. Брянский) в Керченской синклинали и близ с. Оссовин на берегу Азовского моря, в Оссовинской синклинали. В разрезах железорудных карьеров завода Югостали на высоте около 40 м. над ур. моря частью на надрудных глинах, частью же непосредственно на руде залегает пласт весьма грубого галечника и валунов, состоящих частью из хорошо окатанных, частью из слабо обтертых обломков разнообразных известняков, среди которых преобладают понтические, мэотические и сарматские. Поперечник некоторых глыб доходит до полуметра и даже более. Такие крупные обломки являются лишь слабо обтертыми, но более мелкие куски имеют форму типичных галек. У Оссовин совершенно такие же конгломераты залегают на рудных слоях на высоте до 50 м. над ур. моря; налегание слегка несогласное, вследствие чего в северо-западном конце обрывов мощность руды значительно уменьшается. Размеры галек и их состав те же, что и в Керченской антиклинали около завода Югостали. В обоих случаях в конгломератах найдены только раковинки наземных моллюсков (*Helix*, *Pupa* и др.). Отсутствие характерных ископаемых не позволяет решить вопрос о возрасте рассматриваемой террасы. Поражает весьма высокое положение ее над уровнем моря.

Кроме описанных галечных скоплений, в районе исследований на поверхности коренных пород, нередко на весьма значительной высоте,

встречаются россыпи галек, не приуроченные к какому-либо определенному стратиграфическому уровню. Не исключена возможность, что эти гальки являются следами высоких террас, подобных описанным.

Из несомненно послетретичных террас древнейшей является терраса с каспийской фауной, следы которой обнаружены по берегам Чокракского, Тобечикского и Кояшского озер. Отложения этого возраста представлены глинистыми песками, песчаниками, известняками и раковинным детритусом, среди которых залегают линзы и прослои галечника и конгломерата.

Гораздо более широким распространением пользуется следующая по возрасту средиземноморская — Тирренская терраса, отложения которой уже довольно хорошо известны в литературе. Нами они найдены на Чокракском озере, по берегу Керченского пролива, близ сел. Жуковки, между сел. Эльтигенъ и Тобечикским озером и в Яныш-Такильской синклинали, на Тобечикском озере, по берегу Черного моря, в устье Казаульского оврага и у Казаульского маяка и, наконец, на Кояшском озере. На Чокракском и Кояшском озерах видно налегание средиземноморских отложений на каспийские. Особенно хорошо развиты средиземноморские послетретичные отложения по берегу Керченского пролива между Эльтигенъю и Тобечикским озером, где обращают на себя внимание огромные скопления мшанок и *Serpula*, а также устричники. Террасовые отложения поднимаются здесь до 10 м. над уровнем моря.

На характеристике фауны морских послетретичных террас мы останавливаться не станем.

В большинстве разрезов морские террасовые отложения покрываются толщей желтоватых, плохо слоистых суглинков, в которых встречаются прослои песка и горизонты, обогащенные гумусом. Из ископаемых эти суглинки обычно содержат только остатки наземных моллюсков. Такого рода суглинки покрывают довольно большие площади по побережью Керченского пролива близ д. Жуковки, между развалинами Нового Карантина и рудником завода Югостали, между Эльтигенъю и Тобечикским озером и особенно широкого развития достигают по побережью Черного моря между Казаульским оврагом и горою Опук, а также между Кояшским и Узунларским озерами.

Элювий в районе наших исследований играет только небольшую роль. На возвышенностях коренные породы обычно залегают непосредственно под почвой и легко прослеживаются при картировании. Большую мощность элювиальные образования имеют в синклиналях, где их развитие чрезвычайно затрудняет выяснение границ распространения киммерийских, понтических и мэотических отложений, а также в антиклинальных долинах, сложенных майкопскими и сарматскими глинами; здесь часто на большом протяжении третичные отложения бывают скрыты под глинистыми элювиальными породами, достигающими нескольких метров мощности.

Небольшую, сравнительно, роль играют и делювиальные наносы.

прикрывающие нижние части склонов от возвышенностей к синклиналь-¹ным и антиклинальным долинам.

III.

Тектоника Керченского полуострова представляет глубокий и многообразный интерес.

Прежде всего, мы здесь имеем яркий пример дислокаций слоев, которые происходили не в глубине геосинклинальных прогибов, под огромной нагрузкой лежавших выше пород, а частью непосредственно на поверхности земли, под давлением атмосферы, частью же на незначительной глубине под этой поверхностью. Такие дислокации, естественно, должны в очень многих отношениях отличаться от дислокаций первого рода, которые вскрываются нам классическими разрезами Альп, Кавказа и др. местностей. В СССР этот тип тектоники с наибольшей отчетливостью проявляется в Керченско-Таманском и Азербайджанском районах и далеко еще не выяснен. С другой стороны, на Керченском полуострове представляется возможность решить вопрос об отношении молодой кавказской складчатости к более древним тектоническим сооружениям, которые слагают массив Таврических гор. Подойти к решению этих вопросов возможно будет только после окончания всей съемки Керченского полуострова, пока же можно лишь наметить задачи исследования и собрать некоторый подготовительный материал.

При первом взгляде на геологическую карту исследованной нами области бросается в глаза, что оси складок в северной и южной частях района не параллельны и образуют друг с другом очень большой угол. Такое странное расположение тектонических элементов является отражением общей тектонической структуры Керченского полуострова, которая в основных частях прекрасно выяснена работами А н д р у с о в а.

Как известно, Керченский полуостров полосою выходов средиземноморских пород, образующих дугообразно изгибающийся Парпачский гребень, прослеженный А н д р у с о в ы м до Владиславовки, подразделяется на две части, резко различающиеся друг от друга как по своему рельефу, так и по слагающим их породам. Юго-западная часть представляет равнинную область, к которой обращен внутренний склон Парпачского гребня. В геологическом строении этой равнины („Юго-западная равнина“ А н д р у с о в а), которое еще чрезвычайно мало известно, главнейшую роль играют олигоценовые глины. Крайне скудные и недостаточные литературные данные говорят за то, что эти породы образуют складки северо-восточного простирания. На юго-западе, близ Феодосии, олигоценовые глины равнины переходят в полосу олигоценовых отложений, окаймляющих северо-восточный конец Таврических гор и полого падающих к северу.

Часть полуострова, расположенная к северу и востоку от Парпачского гребня, состоит, главным образом, из миоценовых и плиоценовых отложений, образующих многочисленные антиклинальные и синклинальные складки, ближайшая к гребню часть которых в своем направлении

строго следует очертаниям юго-западной равнины, или, другими словами, направлению Парпачского гребня. К западу от меридиана Узунларского озера, где Парпачский гребень идет сначала в широтном, а затем, начиная с меридиана сел. Китень и Керлеут, в западо-юго-западном направлении, складки, прилежащие к гребню, имеют также широтное и западо-юго-западное простирание. На меридиане Узунлара Парпачский гребень поворачивает под прямым углом к югу, очерчивая, повидимому, окончание какого-то антиклинального поднятия, имеющегося у Марфовки (Даут-Эли), и затем вновь изгибается на E, SE и SSW, образуя как бы периклинальное окончание широкого куполообразного вздутия майкопских отложений, расположенного восточнее Узунларского озера (табл. I).

Одновременно с поворотом на юг Парпачского гребня, т.е. с погружением майкопских пород, резко изменяется характер и направление сопровождающих его с севера складок. Одна из них, Сартская антиклиналь, вовсе, повидимому, затухает. Следующая к северу длинная антиклинальная складка, начинающаяся в 3—4 км. к востоку от станции Семь Колодезей и протягивающаяся до сел. Чекур-Сейт-Эли и Султановки, у своего восточного конца, на меридиане Узунлара, испытывает ряд пережимов и расщепляется на две вторичные антиклинали, из которых южная, Султановская, направляется на юго-восток. На продолжении ее оси к юго-востоку расположена цепь коротких брахиантиклиналей (Айман-куинская, Сарайминская и Алагольская), представляющих конечные вздутия двух антиклинальных зон средней части полуострова. К востоку от них располагаются две глубокие выполненные плиоценовыми отложениями синклинали — Камыш-бурунская и Эльтигенская, которые подразделены слабым, к востоку постепенно затухающим вздутием сарматских и мэотических пород. Камыш-бурунская синклиналь имеет меридиональное простирание, а Эльтигенская — северо-восточное.

Складки, расположенные севернее антиклинальной зоны Камыш-Келечи—Сейт-Эли и севернее Камыш-бурунской мульды, продолжаются как показал это Н. И. Андрусов, не изменяя своего простириания и интенсивности, на восток до самого Керченского пролива, заполняя северо-восточную часть района наших исследований и связываясь со складками северной части Тамани. Складки юго-восточного угла полуострова имеют, подобно Эльтигенской синклинали, северо-восточное простирание и связываются Андрусовым, повидимому совершенно правильно, со складками юго-западной части Таманского полуострова.

В общем, на Керченском полуострове, повидимому, приходится признать существование двух существенно различных основных структурных элементов.

Один из них слагается массивом Юго-западной равнины и двумя прилегающими к ней с севера антиклинальными зонами. Этот тектонический комплекс погружается по линии Сейт-Эли—Айман-кую—Сараймин—Алаголь—Коп-Кочеген—Чекур-Кояш.

Вторым тектоническим комплексом является система складок, рас-

пространяющихся на Керченский полуостров с востока, со стороны Тамани, и обтекающих с севера и юго-востока предыдущий массив.

В дальнейшем мы рассмотрим все складки, которые можно выделить на исследованной площади. Схема их расположения, облегчающая понимание изложения, дана на табл. I.

Весьма своеобразную тектоническую форму представляет еще недостаточно изученный, широкий Узунларский купол, ограниченный „Параболическим гребнем“. Средняя часть его сложена очень плохо обнаженными майкопскими глинами, которые в тех редких случаях, когда их удается видеть в естественных разрезах и шурфах, обнаруживают очень пологие падения. С севера и востока занятая майкопскими отложениями площадь окаймлена выходами средиземноморских пород, слагающих Параболический гребень. Углы наклона, которые удалось замерить в этих породах, обычно равны около 15° , но ближе к внутреннему краю гребня возрастают до $40-60^{\circ}$, а на самом краю вновь уменьшаются до $15-20^{\circ}$. Близ Марьевки и Суин-Эли Параболический гребень временно подразделяется на два. Андрусов и Мокринский объяснили это явление существованием сброса; Алфиров на месте понижения, разделяющего гребень, среди караганских пород показывает на своей карте узкую полоску чокракских. Окончательное решение вопроса о причинах разделения гребня приходится пока отложить до будущих разведок. На северо-востоке Узунларский купол клинообразно суживается, образуя подобие широкой антиклинали, затухающей около Коп-Кочегена; Коп-кочегенская антиклиналь слагается караганскими слоями.

Весьма плохая обнаженность района не позволяет составить ясное представление о структуре внутренних частей Узунларского поднятия, но едва ли его можно рассматривать как простое куполообразное вдавление майкопских глин. Против этого говорит, между прочим, присутствие по восточному побережью Узунларского озера, у сел. Кончек, среди майкопских глин, синклинали, сложенной миоценовыми породами; синклиналь эта чрезвычайно сильно сдавлена и разбита сбросами на отдельные куски. Сжатие здесь столь велико, что все мягкие породы являются местами выдавленными, и сохранились только плотные чокракские и среднесарматские известняки, сближенные до соприкосновения.

Короткие брахиантиклинальные складки, располагающиеся севернее Узунларского поднятия, Алагольская, Сарайминская и Айман-куинская построены по одному и тому же типу. В ядрах их выходят очень круто наклоненные и отчасти перемятые майкопские глины, крылья же сложены средиземноморскими породами; по мере удаления от выходов угол наклона на крыльях делается все более и более пологим.

Восточнее Узунларского купола располагаются три синклинальные и две антиклинальные зоны, имеющие в общем северо-восточное простирание.

Западная из этих синклиналей, непосредственно примыкающая к южной ветви Параболического гребня, начинается севернее Кояшского озера и в южной части выполнена конкскими и нижне-сарматскими отло-

жениями. К северу ось ее медленно погружается, вследствие чего на Ахтиарской возвышенности, которая расположена по оси мульды, появляются верхне-сарматские породы (Ахтиарская синклиналь), а к северу от Тобечикского озера — мэотические и киммерийские; этот северный участок синклинали известен под именем Эльтигенской рудной мульды.

С востока описанная синклинальная зона ограничивается полосой антиклинальных поднятий, которую можно назвать Опукско-Чонгелекской зоной. Она начинается на юге, близ сел. Опук, широким и пологим вздутием, сложенным породами караганского горизонта и имеющим в общем почти меридиональное простижение. На севере караганские породы погружаются, и на поверхности остаются только весьма полого изогнутые немые глины конкского горизонта, направляющиеся узкой полосой на NE. У оврага Чабак ось складки опять приподнимается, и караганские породы вновь появляются на поверхности, протягиваясь узкой полосой почти до верховьев Казаульского оврага. Этот участок зоны известен в литературе под именем Чорелекской антиклинали. Обнаружения по Чабакскому оврагу и небольшое количество шурфов, заданных в районе д. Чорелек, показывают, что пологое падение пластов в осевой части складки ($4-8^{\circ}$) еще в породах караганской толщи начинает быстро возрастать и достигает в северо-западном крыле антиклинали на границе с немой свитой 60° ; на юго-восточном крыле в глинах с *Cardium protractum* угол падения равен $50-55^{\circ}$. В общем, по существующим данным, складка представляется почти симметричной. На водоразделе между Казаульской балкой и антиклинальной Чонгелекской долиной имеется второе погружение оси, почему здесь появляются верхнесарматские отложения.

Следующим членом зоны является Чонгелекская антиклиналь, к которой приурочено известное Чонгелекское месторождение нефти. Поскольку это сейчас известно по весьма скучным естественным обнажениям и заведомо недостаточным разведочным работам, сводовая часть складки слагается ниже-сарматскими глинами, которые изогнуты в косую складку с очень крутым южным (до 84°) и более пологим северным крыльями. По данным С. И. Миронова, ось антиклинали в ниже-сарматских глинах имеет широтное простижение. Замеры падения на крыльях в породах среднего и верхнего сармата говорят о простиении слоев с NE на SW.

Мы думаем, что существующие представления о строении Чонгелекской антиклинали слишком схематичны, и что складка построена значительно сложнее, нежели это принято думать. На это указывает, прежде всего, выход мэотических слоев на берегу Тобечикского озера, близ самой оси антиклинали, и затем многочисленные выходы газов, приуроченные к берегу и дну этого озера. Исходя из этих явлений, по аналогии с другими, ниже описываемыми складками, можно предположить, что под дном Тобечикского озера складка сильно вздувается,

и здесь выходят не только средиземноморские, но и майкопские породы¹).

К северу от Тобечикского озера, между его северо-восточным берегом и морем, выходят также антиклинально изогнутые нижне-сарматские глины; наличие этого поднятия, которые мы пока условно назовем Тобечикской антиклиналью, установлено было еще А н д р у с о вым. Мощная покрышка морских послетретичных отложений мешает выяснить природу этой антиклинали. Возможно, что она не представляет прямого продолжения Чонгелекской складки и является самостоятельным членом рассматриваемой антиклинальной зоны.

Чорелекская и Чонгелекская антиклинали ограничены с востока широкой, выполненной мэотическими и плиоценовыми отложениями синклиналью, известную под именем Яныш-такильской рудной мульды. Ось этой мульды значительно повышается с севера на юг, и близ Каз-аула на ее продолжении по берегу моря обнажаются уже средне- и нижне-сарматские породы. Отсутствие выходов третичных пород на протяжении между селениями Каз-аул и Опук не позволяет выяснить, к сожалению, как расположены здесь слои, но на горе Опук вновь выходят мэотические отложения. Нам кажется довольно вероятным, что Опук принадлежит к той же синклинальной зоне, что и Яныш-Такильская мульда.

Вторая антиклинальная линия юго-восточной оконечности Керченского полуострова намечается Коп-Такильской антиклиналью, обрезанной морем в месте наибольшего ее вздутия. На юге по оси этой зоны выходят только верхне-сарматские отложения, отделяющие юго-восточный конец Яныш-Такильской мульды от Казаульской синклиналии, выполненной мэотическими отложениями. К северо-востоку ось складки приподнимается. На берегу Керченского пролива видно, что близ оси антиклиналь разорвана взбросом, по которому майкопские глины северного крыла ее надвинуты на вертикально стоящие и даже запрокинутые на север нижне-сарматские глины с *Syndesmya reflexa*.

Тектоника северо-восточного участка нашей площади, в пределах которого складки имеют широтное направление, во многом отличается от тектоники юго-восточного района. Здесь можно различить две антиклинальные и две синклинальные зоны.

Северная антиклинальная зона, очень сложно построенная, получила от А н д р у с о в а название антиклинальной системы Чегене—Еникале. Она начинается на западе сложенной майкопскими породами Карадарской антиклиналью, которая заходит в исследованную область только своим восточным окончанием. Восточный конец этой антиклинали упирается в Кезенскую мульду, которая расщепляет на короткое время антиклинальную зону на две ветви.

¹) Летом 1927 г. в шурфах, расположенных около оси Чонгелекской складки, нами были обнаружены в глинах раковины *Spirialis Andrussovi* Kittl., *Spaniodontella Sokolovi* Sinz. и других ископаемых конкского горизонта.

Северная из этих ветвей состоит из длинной Чокракской антиклинали, по оси которой выходят майкопские породы. Начинается эта складка на восточном берегу Чокракского озера и, направляясь на ESE, оканчивается близ д. Биюк-Тархан. Немного южнее западного окончания Чокракской складки на берегу Чокракского озера находится еще небольшое, но резкое вздutие, выносящее на поверхность также майкопские слои.

Южная ветвь состоит из слабо дугообразно изогнутой антиклинали нижне-сарматских пород, осложненной тремя вздutиями, в которых выходят на поверхность частью майкопские (Бурашская антиклиналь), частью же средиземноморские породы (Бабчикская антиклиналь и Катерлезский купол). Бурашское поднятие, о котором нам придется подробнее говорить в дальнейшем, имеет чрезвычайно оригинальное и сложное строение благодаря тому, что с юго-востока в него вдавлена небольшая синклиналь, отходящая от северного крыла Керченской синклинали. Между Катерлезом и Булганаком южная ветвь причленяется к южному крылу Булганакской антиклинали, и единство антиклинальной зоны на короткое время восстанавливается.

Чокракская антиклиналь отделяется от следующей за нею на восток Булганакской антиклинали резким синклинальным вдавлением слоев, которое выполнено нижне-сарматскими глинами. Восточный, обрезанный морем конец Булганакской антиклинали заходит кулисообразно к северу от антиклинали Юракова-кута. Строение Булганакской антиклинали, к сожалению, трудно выяснить за недостатком разрезов. Она осложнена огромным полем брекчий Булганакской группы грязевых вулканов, к югу от которого находится еще весьма своеобразное диапировое вздutие, как бы причлененное к главному антиклинальному поднятию.

Небольшая антиклиналь Юракова-кута, продолжающая антиклинальную зону к востоку от Булганакской складки, имеет резко выраженный диапировый характер и подобно предыдущей выносит на поверхность майкопские глины.

Последним членом антиклинальной зоны Чегене-Еникале является обрезанная морем антиклиналь Широкой балки, в которой обнажаются нижне-сарматские слои.

К описанной антиклинальной зоне Андрусов относит сложную систему тектонических нарушений, расположенных в окрестностях селений Баксы, Глики, Маяк и у Еникальского маяка. Система эта, действительно, причленяется к ранее рассмотренным складкам через посредство пологого вала, который тянется на WNW от западной оконечности Баксинско-Маякских поднятий через с. Скала к месту сочленения Булганакской антиклинали с антиклиналью Юракова-кута. Вал этот склоняется на поверхности выходами верхне-сарматских мшанковых известняков, отделяющих Баксинскую синклиналь от Керченской. Упомянутая сейчас Баксинская синклиналь выполнена рудными и надрудными слоями.

Баксинско-Маякское антиклинальное поднятие в основе сложено нижне-сарматскими глинами, среди которых располагаются два вздutия,

выносящие на поверхность средиземноморские и майкопские слои. Одно из этих вздутий, у с. Баксы, имеет вид резко несимметричной и опрокинутой к северу антиклинали, а другое, восточное, лежащее между с. Маяк и Еникале (Маякская антиклиналь), представляет, повидимому, типичный диапировый прорыв. В окрестностях Еникальского маяка дислокации становятся крайне сложными и интенсивными и приводят к образованию обширного поля тектонических брекчий.

К северу от антиклинали Широкой балки, у с. Оссовины располагается небольшая мульда, выполненная мэотическими и рудными отложениями. Возможно, что мульда эта принадлежит синклинальной зоне, ограничивающей антиклинальную зону Каралар—Широкая балка с севера; продолжение этой зоны на запад намечается выходами караганских слоев близ мыса Тархан и сармата на мысе Зюк.

С юга описанная антиклинальная зона ограничивается Керченско-Салынской синклинальной зоной, которая состоит из двух сливающихся между собою мульд. Западная из них, Салынская, входит в исследованную нами область только своим восточным, сильно суженным кондом. На меридиане с. Биели мульда суживается всего до 2,5 км., если считать за ширину расстояние между выходами верхне-сарматских мшанковых известняков. Перед этим сужением от северного крыла мульды отходит, в виде странного вдавленного в Бурашскую антиклиналь отростка, короткая Бурашская синклиналь. К востоку от Биели синклиналь вновь сильно расширяется, образуя Керченскую мульду в узком смысле этого слова. На меридиане Керчи ширина мульды достигает около 6 км. Восточнее Булганака мульда довольно быстро суживается, и ось ее приподнимается, вследствие чего pontические и киммерийские слои восточнее завода Югостали выклиниваются.

Вторая, южная, Джарджавская антиклинальная зона построена в пределах исследованной площади гораздо проще северной. По оси ее располагаются четыре диапирого типа вздутия, сложенные майкопскими и чокракскими породами. Между восточным, Солдатским, и средним, Джарджавским, вздутиями осевая полоса складки сложена нижнесарматскими отложениями; между Джарджавским и следующим к западу, Кошай-рисинским, выходят немые konkские глины; строение осевой части между Кошай-рисинским и западным Чанлугарским вздутиями остается не вполне ясным. Все вздутия этой антиклинальной полосы, исключая Кошай-рисинское, построены весьма сложно, в особенности Чанлугарское, в которое с юго-востока вдавлена синклиналь, образованная сарматскими, мэотическими и pontическими слоями.

Южная окраина северного участка занята Камыш-бурунской мульдой, выполненной киммерийскими породами. Простижение северного крыла этой мульды почти строго широтное, тогда как южное крыло отклоняется несколько на юго-восток, в соответствии с затуханием пологого вала, отделяющего Камыш-бурунскую мульду от Эльтыгенской синклинали.

Синклинальные складки на севере построены столь же просто, как

и на юге, и на разрезах представляют правильные, широкие и весьма пологие прогибы пластов. Некоторые отступления от правильности залегания наблюдаются на крыльях мульд. Прежде всего здесь в ряде случаев удается подметить довольно резкое возрастание угла падения в нижне-мэотических известняках близ границы их с мшанковыми известняками верхнего сармата. Явление это, очевидно, обусловливается резкой разницей в сложении и твердости двух этих пород. Далее, в мэотических отложениях на северном крыле Камыш-бурунской мульды были подмечены многочисленные и резко выраженные явления горизонтальных перемещений одних пластов по другим. Поверхности пластов известняка здесь часто бывают отшлифованы и покрыты резкими бороздами, направление которых перпендикулярно к простиранию слоев. Не исключена возможность, что эти явления широко распространены и в других местах, но не были подмечены из-за отсутствия достаточно ясных обнаружений. Гораздо более значительные осложнения наблюдались на юго-западном крыле той же Камыш-бурунской синклинали. Здесь в мэотических и понтических известняках обнаружен целый ряд довольно резких продольных изгибов и флексур. Наконец, следует упомянуть о существовании небольшой антиклинали в рудных слоях Керченской мульды, видной в руднике завода Югостали.

Строение антиклиналей, в противоположность синклиналям, отличается сложностью, изменчивостью и представляет ряд особенностей, которые отсутствуют в юго-восточных складках.

В областях, где осевые части антиклиналей образованы нижне-сарматскими слоями и подстилающими их конкскими глинами, свод складок состоит, повидимому, из столь же правильно и полого изогнутых слоев, как это имеет место в Чорелекской складке. Такую картину дают шурфы и разрезы в пределах Баксинской антиклинали, западнее выходов средиземноморских пород у Баксов, а также в Бурашско-Катерлезской дуге, в Бабчикской антиклинали; то же имеет, повидимому, место и в пределах южной антиклинальной полосы, в области Джарджавского ведутия, к востоку от сел. Джарджава.

Полную противоположность этому типу представляют те антиклинали, которые при достаточной длине состоят в осевой части из майкопских глин. В исследованном районе имеется две таких складки—Чокракская и Булганакская. В пределах первой нет разрезов, которые позволяли бы составить ясное представление о строении осевой части антиклинали, во второй же достаточно ясные поперечные разрезы вскрывают свиту майкопских глин, стоящих вертикально и часто перебитых мелкими сбросами и перемятыми. Такое же вертикальное падение имеют обычно майкопские слои и в брахиантиклинальных ядрах.

В коротких, резких ведутиях, которые наблюдаются в осевых частях складок, во всех, повидимому, случаях имеет место более или менее резко выраженная несимметричность крыльев, переходящая в опрокидывание складки и перетирание подвернутого крыла. В куполе у Катерлеза и в антиклинали Юракова-кута крутым является южное крыло.

Ядро Баксинской антиклинали опрокинуто и надвинуто на север с некоторым вдавлением в соседнюю синклиналь. В поднятии у с. Маяк явления опрокидывания подмечены на южном крыле; в Джарджавской антиклинали обратное падение слоев констатировано на северном крыле складки. По отношению к наиболее крупным воздутиям, именно Бурашской и Чанлугарской антиклиналям, несимметричности подметить не удалось.

В деталях различные брахиантиклинальные воздутия сильно разнятся друг от друга. Имеющийся материал позволяет подразделить их на следующие группы.

Наиболее простым представляется поднятие у Катерлеза, сложенное средиземноморскими породами. Поскольку можно судить по имеющемуся материалу, оно имеет форму довольно правильного купола с крутым (до 45°) южным и сравнительно пологим северным крыльями.

Типичным представителем второй группы поднятий является Баксинская антиклиналь. Здесь можно шаг за шагом проследить, как довольно симметричная в сарматских отложениях складка с выходом караганских пород делается несимметричной и затем опрокидывается на север. В пункте максимального поднятия выходят чрезвычайно сильно перемятые и раздробленные майкопские глины и глиняные брекчии, о которых мы будем говорить в дальнейшем особо. У Баксов ядро складки очень приближено к северному ее крылу, и последнее несколько надвинуто в соседнюю с севера Баксинскую синклиналь. Восточнее Баксов складка опять делается более симметричной, и ось ее погружается. Большое сходство имеет с баксинским поднятием также и Джарджавская антиклиналь, которая с выходом в ядре караганских пород запрокидывается к северу. В отличие от Баксинской, Джарджавская антиклиналь не затухает в своем восточном конце постепенно и правильно: после выхода на поверхность майкопских пород антиклиналь обрывается глиняными брекчиями, в которые вдавлена синклинально изогнутая глыба из средне- и верхне-сарматских пород. С востока к этим брекчиям призывают непосредственно нижне-сарматские отложения.

В антиклинали Юракова-кута отсутствие разрезов не позволяет составить вполне ясное представление о характере крыльев; северное крыло очень полого, на южном же хорошо видны вертикально стоящие и перемятые майкопские глины, а также местами довольно отчетливо намечается выклинивание чокракских слоев. Оба эти факта заставляют думать, что складка несколько надвинута на юг. Совершенно отчетливо опрокидывание южного крыла можно видеть в западной части Маякской антиклинали. Здесь на северном крыле в глинах нижнего сармата наблюдается падение на север под углом 35—45°; в конских слоях, ближе к ядру складки, падение увеличивается до 60°. На южном крыле слои падают на север в чокракских породах под углом 80°, в караганских 44° и в нижне-сарматских 16°. Остается неясным, каким образом построено Маякское поднятие в его восточных частях. Здесь по балкам видны частью вертикально стоящие, частью сильно раздробленные май-

копские глины; на юге к ним прилегают так же круто стоящие чокракские слои, а на севере брекчии, к которым приурочены Еникальские грязевые сопки. С востока выходы майкопских пород ограничены ровной террасой, на которой возвышается небольшой холм средне-сарматского известняка. Эта восточная часть антиклинали, повидимому, построена уже по типу восточных оконечностей Бурашского, Чанлугарского и Джарджавского поднятий.

Типичными представителями поднятий третьего типа являются Чанлугарское и особенно Бурашское.

Бурашское поднятие в большей его части представляет обычную „диапирового“ типа брахиантиклиналь с ядром, состоящим из почти вертикально поставленных майкопских глин, и со сравнительно полого падающими средиземноморскими породами на крыльях. На юго-востоке складка не замыкается правильно, как это имеет место в ее западном конце, и здесь в нее вдавлена короткая, отходящая от северного крыла Керченской мульды синклиналь. На севере средне-сарматские известняки, ограничивающие синклиналь, соприкасаются непосредственно со средиземноморскими, а далее, повидимому, и с майкопскими породами. Линия соприкосновения отмечена целым рядом выходов воды, сероводорода и нефти. Кроме того по этой линии в почве видны многочисленные обломки майкопских сидеритов и других пород, характеризующих выходы на поверхность глиняных брекчий. Далее к югу синклиналь выполнена понтическими породами; между ними и майкопскими глинами лежит довольно широкое поле глиняных брекчий, в западной части которого вблизи от майкопских отложений располагается небольшая сопка.

Аналогичная синклиналь, образованная средне-сарматскими, верхнене-сарматскими, мэотическими и понтическими породами, вдавлена и в юго-восточное окончание Чанлугарской антиклинали. Здесь по линии контакта мэотических пород, слагающих синклиналь, с майкопскими глинами, образующими ядро антиклинали, развита полоса брекчий, состоящих из глиняного цемента с обломками самых разнообразных третичных пород. Полоса эта вскрыта шурфами и ясно прослеживается по выходам в почве. В полукилометре восточнее синклинали на самой оси антиклинали расположена небольшая сопка, а рядом с ней находятся выходы чрезвычайно твердых средне-сарматских известняков, условия залегания которых представляются совершенно неясными.

Близкие к описанным явления имеют, повидимому, место и в пределах Солдатского поднятия, в юго-восточной части которого также неожиданно появляются средне-сарматские и даже более молодые породы.

Аналогичные тектонические формы, повидимому, вообще широко распространены на Керченском полуострове. На карте Андрусова бросается в глаза брахисинклиналь, вдающаяся с юга в среднюю часть антиклинали Кармыш-Келечи и почти разделяющая ее на две самостоятельные складки. Нет никакого сомнения в том, что эта синклиналь вполне аналогична Тарханской синклинали, отделяющей Чокракскую антиклиналь от Булганакской. Разница здесь сводится лишь к тому, что

антиклинальный перегиб, соединяющий северное крыло синклинали с северным крылом антиклинали, в первом случае уничтожен эрозией, а во втором сохранился. В той же Кармыш-Келечинской, а также в Коджалацкой и Сартской антиклиналях мы, судя по наблюдениям А. Н. Друсова, встречаем ряд синклинально изогнутых участков сарматских и средиземноморских пород, приуроченных к осевой полосе складок и со всех сторон окруженных майкопскими глинами¹⁾.

Синклинали эти отличаются от ранее рассмотренных тем, что здесь размыты не один, а оба соединительные антиклинальные перегибы.

К той же категории явлений относятся, повидимому, и включения средне-сарматских пород у Джарджавы и в Чанлугарской антиклинали. Условия залегания джарджавских известняков, которые чрезвычайно сильно раздроблены и со всех сторон окружены глиняными брекчиями, дают, наконец, ключ к пониманию еще более сложных и на первый взгляд в высшей степени странных явлений, которые имеют место к северу от сел. Булганак. Здесь среди глиняных брекчий, занимающих огромные площади в средней части Булганакской антиклинали, часто встречаются глыбы плотных и частью сильно перекристаллизованных средне-сарматских, мэотических и понтических известняков. Глыбы эти трудно tolkовать иначе, как остатки совершенно раздробленной и залитой брекчиями „вдавленной“ синклинали.

Оригинальной особенностью тектоники северо-восточной оконечности Керченского полуострова является приуроченность к большинству имеющихся здесь складок более или менее хорошо образованных грязевых сопок. В южной, Джарджавской антиклинальной зоне небольшая сопка расположена у слободы Солдатской, на северо-западной окраине имеющегося здесь поднятия. Две более крупные сопки расположены у северо-восточного конца Джарджавской антиклинали и одна такой же, приблизительно, величины лежит на оси Чанлугарской складки. В северной антиклинальной зоне расположены известные Еникальское и Булганакско-Тарханско-сопочные поля. Еникальские сопки расположены на контакте северного крыла Маякской антиклинали с брекчевым полем Еникальского маяка. Что касается Булганакских вулканов, то они лежат вдоль южного крыла Булганакской антиклинали, но тектоническая структура этой области представляется очень неясной. Вполне возможно, что здесь существует совершенно раздробленное вдавление более молодых пород, о которых упоминалось выше. В пользу этого говорят также те своеобразные изгибы простираций, которые видны на карте южного крыла складки.

Кроме этих типичных сопок в северной антиклинальной зоне имеются образования, промежуточные между сопками и газовыми источниками, приуроченные к северному опрокинутому крылу Баксинской антиклинали, к восточному и западному крыльям Бурашской синклинали и к контакту Бурашской антиклинали со вдавленной в нее синклиналью.

¹⁾ В сводовой части Сартской антиклинали А. Н. Друсов указывает нижне-сарматские породы, но по нашим наблюдениям здесь развиты майкопские образования.

Все проявления грязевого вулканизма приурочиваются к определенным тектоническим условиям и связываются с развитием оригинальных глиняных брекчий. Последние обычно считаются продуктами извержения грязевых вулканов, но в действительности представляют чисто тектонические образования, обязанные своим происхождением перетиранию пород при образовании диапировых складок, надвигов и сбросов. Брекчии, с которыми связаны грязевые сопки, состоят из неслоистой глиняной массы, переполненной мелкими остроугольными обломочками глин и вмещающей большее или меньшее, а нередко огромное число неправильной формы обломков твердых пород мергелей, известняков, сферосидеритов и песчаников. Наибольшим распространением среди этих включений пользуются обломки майкопских железистых мергелей и сферосидеритов; чрезвычайно характерным для брекчий является присутствие кусков твердых, часто сливного сложения кварцевых песчаников, о которых говорилось выше в главе о стратиграфии. Иногда куски глин, включенных в брекчии, имеют эллипсоидальную форму и сглаженную поверхность, напоминая гальки.

Образование брекчий наблюдалось нами в следующих случаях:

- 1) на надвиговых плоскостях в опрокинутых антиклиналях, осложненных надвигом одного крыла на другое;
- 2) на чрезмерно крутых окончаниях антиклиналей, где имеются условия разрывов пластов и скольжения их один по другому (восточное окончание Чокракской антиклинали и др.).
- 3) особенного развития достигают брекчии по периферии „вдавленных“ в антиклинальные складки синклиналей; к этой группе принадлежат глиняные брекчии в Чанлугарской, Джарджавской и в Солдатской антиклиналях, а также, по всей вероятности, брекчевые поля в районе Булганакских и Еникальских сопок.

Во всех этих случаях образование брекчий находится в явной связи с разрывами и скольжением слоев, при котором породы раздробляются, перетираются и перемешиваются в одну брекчиевидную массу. Присутствие в брекчиях пород, которые не выходят на поверхность и залегают на довольно значительной глубине, показывает, что брекчевые массы испытывают между прочим и вертикальное перемещение—выдавливаются вверх. Это выдавливание происходит, вероятно, за счет тех же сил, которые обусловливают образование ядер в диапировых складках, сложенных чрезвычайно сильно сдавленными и частью перетертymi майкопскими глинами.

Разрывы пластов, с которыми связывается образование тектонических брекчий, служат каналами, по которым поднимаются на поверхность газы и воды, заключающиеся в пересекаемых ими пластах. Этим и объясняется та тесная связь, которая существует между распространением брекчий и грязевых вулканов или сопок, несмотря на то, что генетически два эти явления имеют между собою мало общего. Твердые продукты извержения сопок, так называемые сопочные брекчии и сопочная грязь, представляют не что иное, как материал тектонических брекчий,

размягченный водами до степени легко подвижной или даже жидкой массы; материал этот выносится на поверхность давлением поднимающихся по тектоническим трещинам газов. Сопки восточной части Керченского полуострова по своим размерам далеко уступают грандиозным грязевым вулканам Азербайджана, которые, однако, также связываются с тектоническими брекчиями.

Для понимания тектоники Керченского полуострова необходимо иметь в виду, что свита пород, слагающих эту область, с механической точки зрения не является однородной, и что различные члены этой свиты должны по разному относиться к горообразующим давлениям. Нам представляется, что всю толщу третичных отложений, которые выходят здесь на поверхность, можно с рассматриваемой точки зрения подразделить на три комплекса. Первый, нижний комплекс слагается из толщи майкопских глин, которые, в силу своей однородности и пластичности, при огромной мощности, должны очень легко сминаться в складки и могут при больших давлениях приобретать своеобразную текучесть. Толща чокракских и караганских пород с их многочисленными прослойями известняков, мергелей и отчасти песков должна, конечно, иначе относиться к сдавливанию, нежели майкопские глины, и оказывать ему большее сопротивление. На границе этих двух комплексов, к которой как раз и приурочиваются наиболее мощные слои непластичных пород, могут с большей легкостью возникать разрывы, при этом пластичные массы майкопских пород могут дислоцироваться иначе и сильнее, нежели покрывающие их слои, а также продавливаться сквозь них в местах наибольшей слабости тектонических структур, какими являются осевые части антиклиналей. Переход от средиземноморских пород к нижне-сарматским совершается настолько постепенно, что всю их толщу вместе с нижними, глинистыми частями средне-сарматских отложений мы должны соединить в один комплекс со средиземноморскими. Третий комплекс начинается со средне-сарматского известково-мергельного горизонта и обнимает кроме него также и верхний сармат. Мэотические и плиоценовые отложения по их литологическому составу очень сильно отличаются от верхне-сарматских, но в силу их поверхностного залегания едва ли могут образовать особый комплекс.

Вследствие фациальных изменений, имеющих место как в чокракских, так и в средне-сарматских отложениях, границы между тремя намеченными комплексами в различных местах являются то более, то менее резкими. Особенно резкой является граница между вторым и третьим комплексами в тех случаях, когда верхний горизонт средне-сарматских отложений представлен бывает массивными винкуляриевыми известняками. В этих пунктах с особенной легкостью могут возникать скальвания по границе комплексов, тогда как в соседних пунктах, где в среднем сармате преобладают сравнительно мягкие мергельные породы, третий комплекс должен гораздо менее отличаться от второго по своим механическим свойствам. Таким образом, тектоника слоев может в очень большой степени зависеть от их фаций.

Эти чисто теоретические рассуждения находят себе весьма серьезную опору в фактах и объясняют многие явления, которые без учета различий механических свойств пород представляются очень мало понятными.

Прежде всего различиями механических свойств пород приходится объяснять те чрезвычайно резкие различия в залегании слоев, которые наблюдаются в сводовых частях антиклиналей, когда по оси выходят, с одной стороны, майкопские, а с другой сарматские или средиземноморские глины. Во втором случае, как указывалось выше, слои образуют нормальный, нередко очень плавный антиклинальный перегиб, тогда как в первом такие перегибы наблюдаются лишь на периклинальном окончании складок, в сводовой же части слои стоят вертикально и нередко бывают сильно раздроблены и перебиты. Явления эти нельзя объяснить иначе, как тем, что майкопские породы дислоцируются в значительной мере независимо от покрывающих их слоев и сильнее последних.

Та же самая причина лежит, по всей вероятности, и в основе явлений выжимания пластов, которые нередко можно наблюдать по периферии майкопских ядер и даже считаются характерными для „диапировых складок“.

Далее, механические различия комплексов в значительной мере лежат в основе образования „вдавленных“ в антиклинальные складки синклиналей и столь часто сопровождающих последние брекчий.

Из приведенных выше примеров видно, что синклинально изогнутые участки средиземноморских, сарматских и более молодых пород, встречающиеся в сводовых частях антиклиналей, сложенных майкопскими глинами, закладываются в виде брахисинклинальных складок, подобных Тарханской синклинали. С юга и севера эти брахисинклинали путем антиклинального перегиба слоев связываются с южным и северным крыльями антиклинали, в которой эта форма развивается. С востока и запада они ограничиваются чрезвычайно круто поставленными и в значительной мере выжатыми слоями чокракского горизонта, к которым примыкают вертикально стоящие и частью сильно перемятые и раздробленные майкопские глины.

В дальнейшем антиклинальные перегибы, соединяющие брахисинклиналь с крыльями антиклиналей, уничтожаются, и синклинали оказываются со всех сторон окруженными круто наклоненными майкопскими глинами. При этом часто, по крайней мере по периферии синклиналей, где они доступны для изучения, средиземноморские и нижне-сарматские глины оказываются совершенно выжатыми, и мы видим массы сильно дислоцированных средиземноморских известняков, непосредственно соприкасающихся с майкопскими породами или тектоническими глиняными брекчиями.

Последней фазой развития „вдавленной“ брахисинклинали является раздробление ее на отдельные глыбы, иногда утопленные среди брекчий.

При попытке объяснить эти явления прежде всего необходимо понять причины, обусловливающие возникновение в антиклинальных

зонах местами столь резких брахисинклинальных прогибов пластов, какое имеет место в окрестностях хут. Тархан.

Изучая породы, которые входят в состав „вдавленных“ брахисинклиналей, нетрудно видеть, что значительное число их связано с появлением в средне-сарматских отложениях масс плотных массивных известняков, большей частью рифового характера. При этом, очевидно, на границе второго и третьего комплексов создаются для складкообразования совершенно особые механические условия в силу того, что известняки оказывают при изгибе слоев большее сопротивление, нежели включающие их сравнительно мягкие породы. В результате здесь неизбежно должны создаться синклинальные вдавленности.

В других случаях местные различия в механических свойствах пород одного и того же геологического горизонта могут создаваться на границе первого и второго комплексов в силу изменчивости литологического состава и мощности чокракских и караганских слоев.

Очевидно, далее, что по границе синклинали с расположенными по обе стороны от нее антиклиналями должны, при рассматриваемых условиях, создаться особенно сильные напряжения, которые могут привести к выжиманию и перетиранию пластов. Чрезвычайно сильно сдавленные пластичные глины первого, майкопского комплекса должны выдавливаться из-под антиклинали, раздробляясь и превращаясь в значительной мере в брекции; соответствующие напряжения должны создаться и в соединительных антиклиналях, вызывая здесь возникновение сбросовых явлений, раздробление пород и перетирание последних в брекции. Это должно способствовать легкости разрушения этих частей складок и изолированию брахисинклиналей.

Несколько иным должен быть механизм образования синклиналей Бураша и Чанлугара, но в основе причины и здесь остаются те же.

IV.

Важнейшим полезным ископаемым исследованного района являются железные руды, разрабатывавшиеся раньше в нескольких рудниках в пределах Керченской, Камыш-бурунской, Эльтигенской и Яныш-Такильской синклиналей; в обширных размерах по крыльям мульд производится разработка известняков, которые служат основным строительным материалом на Керченском полуострове; в некоторых старых каменоломнях (Баугеровская скала и др.) производится обжиг извести, а ранее в Керчи существовали цементные заводы, на которых перерабатывались верхне-сарматские мергеля; в последнее время чрезвычайно муссируется вопрос о керченской нефти, добыча которой имела место ранее в Чонгелекской антиклинали; в районе Булганакских сопок существует небольшая добыча буры из сопочной грязи, а в годы войны здесь производились попытки добычи иода и соды; на Голубином мысе у Еникальского маяка производится добыча асфальтового камня, которым является пропитанный битумами средне-сарматский известняк; у сел. Чекур-Кояш,

близ г. Опук, на Параболическом гребне в средиземноморских слоях известны месторождения серы; у сел. Джилкеджели разрабатывался гипс; в некоторых из озер в большом количестве добывалась и частью добывается поваренная соль. Мы вкратце коснемся здесь некоторых из отмеченных ископаемых.

Одновременно с нашими работами в 1926 г. С. В. Константовым производилась детальная разведка железных руд в Эльтигенской мульде, а в текущем 1927 г. разведка эта распространена на Яныш-Такильскую, Камыш-бурунскую и часть Керченской мульды. При таких условиях является излишним входить в подробности относительно руд, тем более, что по ним недавно дана сводная статья В. И. Лучицким¹⁾.

Мы здесь остановимся только на двух новых фактах, касающихся распространения руды, добытых нашими работами. В пределах Керченско-Салынского синклинального прогиба до настоящего момента существование рудных слоев считалось доказанным только для Керченской мульды в узком смысле этого слова; к западу отсюда, на протяжении около 5 км. руда считалась вовсе отсутствующей, а далее до берега Азовского моря показывалась предположительно. Нам удалось проследить в почве рудный элювий по северному крылу мульды до мериана Бураша, а оруденение мэотических известняков того же крыла вплоть до западной границы исследованного района. Таким образом становится вполне вероятным, что рудная полоса тянется непрерывно от Керченского пролива до Азовского моря. Что касается мощности рудного слоя, то точных данных по этому вопросу у нас не имеется, но, повидимому, на западе он сильно утоняется. Кроме того небольшой остров рудных пластов был найден в сел. Маяк близ Еникальского маяка, а ископаемые рудного горизонта констатированы во вдавленности Солдатской антиклинали.

Нефтяных месторождений мы здесь касаться не будем, так как этому вопросу посвящается особая статья.

Об остальных полезных ископаемых скажем всего несколько слов.

Распространение строительных известняков почти совпадает с указанным на карте распространением мэотиса; кроме мэотических, со строительными целями разрабатываются понтические известняки по юго-западной окраине Камыш-бурунской мульды в окрестностях сел. Чурубаш, верхне-сарматские известняки по северному крылу Кезенской синклинали и, наконец, средне-сарматские дентритусовые известняки по северному крылу Кезенской синклинали и юго-западному крылу Бурашской антиклинали. Кроме перечисленных известняков, для возведения стен небольших строений и каменных оград в районах, прилежащих к Парпачскому гребню, употребляются песчаники караганского горизонта. Средне-сарматские винкуляриевые известняки находят себе применение при мощении улиц и шоссейных дорог. Мшанковые известняки верхнего сармата употребляются местами для изготовления молотильных камней.

¹⁾ Лучицкий. Керченский железорудный район. Тр. Центр. Упр. Пром. Разв. Москва. 1922.

Строение месторождений серы у Чекур-Кояша освещено работами Мокринского и Лучицкого¹⁾.

Данные относительно содержания бора и иода в сопочных отложениях приводятся у Штебера²⁾, Бекетова³⁾, Изгаришева, Слудского⁴⁾ и Ферсмана⁵⁾. Отметим, что на небольшом заводе в районе Булганакских сопок утилизируется в процессе выработки буры газ грязевых сопок, правда в очень небольших количествах.

Близ Еникальского маяка, на мысе Голубином, разрабатывается средне-сарматский битуминозный известняк для получения асфальта. Запасы камня очень ограниченные. О положении разработки некоторые сведения дает статья инж. Прутяна⁶⁾.

Близ Джилкеджили ранее разрабатывался гипс, слой которого, видный в разрезах, доходит до 2,5 м.

Поваренная соль самосадка добывалась прежде в Чокракском, Тобечикском, Чурубашском и Кояшском озерах в очень значительных количествах. В последние годы, за время гражданской войны, разработки были прекращены, и лишь недавно Сольтрестом вновь начата добыча на Чокракских соляных промыслах. Нужно упомянуть также о рапе Чокракского озера, которая эксплоатируется для грязелечения Чокракской грязелечебницей.

¹⁾ В. Мокринский. Чекур-Кояшское месторождение серы. Отчет о деятельности К. Е. П. С. при Академии Наук, № 6. 1916,—В. Лучицкий и В. Мокринский. Месторождение серы на Керченском полуострове. Записки Крымск. Общ. Естеств. и Любят. Природы, т. VIII. 1925.

²⁾ Э. Э. Штебер. Булганакские сопки в связи с вопросом о получении иода и других химических продуктов из грязевых вулканов. Тр. Научн. Техн. Общ. при Екатеринод. Горн. Инст., 1915.

³⁾ В. Н. Бекетов. Иод, бор и борная кислота в окрестностях Керчи и на Таманском полуострове. Изв. Академии Наук, 1916, № 11.

⁴⁾ Н. А. Изгаришев и А. Ф. Слудский. Грязевые вулканы Керченского полуострова и Темрюкско-Таманского района. Рудный Вестник, т. II, № 3—4.

⁵⁾ А. Е. Ферсман. Отчет о командировке на добычу буры, иода и серы в Керченско-Таманском районе. Отчет о деятельности К. Е. П. С. при Акад. Наук, № 7, 1917.

⁶⁾ М. Прутян. О Керченском асфальтовом заводе. Поверхность и Недра, 1927 г. V, № 1 (29).

Geological explorations in the eastern part of Kertch Peninsula in 1926.

A. Arkhangelsky, A. Blokhin and S. Osipov.

S U M M A R Y.

The oldest rocks occurring in the explored region belong to the Maikop series embracing the Oligocene and a part of the Miocene. This series is made up of finely-laminated, noncalcareous clays, dark-grey in colour, with loaf-shaped concretions of spher siderite, and pyrite and gypsum nodules. On weathering, the clay falls into fine scales, thin as a sheet of paper. Of the fossils there occur in the clays imprints of fishes and plants, as well as rests of insects. The transition from the Maikop series to the paleontologically characterized Tarkhan horizon of the Miocene is quite gradual. Along the coast of Azov Sea the Tarkhan horizon is represented by a seam of dark marl, up to 0,2 m. in thickness, holding *Pecten denudatus* Reuss., *Ostrea* cf. *cochlear* Poli (the full list is given on page 11 of the Russian text).

The Middle Miocene may be subdivided into four horizons:

The Chokrak horizon is represented by two types: a deep-sea and a shallow-sea type. The first is developed in the eastern part of the region; the Chokrak is here composed of clays holding marl interbeds and falling, by their faunal and lithological characters, into two sub-horizons, their total thickness being 65 m. (Kop-Takyl). Fauna listed on p. 11 of Russian text.

The second type, developed in the western parts of the region, differs from the preceding in the apparition in the middle of the clay series of a series of arenaceous-limy rocks swarming with an exceedingly rich fauna of mollusks (listed on page 13 of Russian text) and including bryozoary banks and stromatolites. The total thickness of there deposits attains 150 m. The arenaceous-limestone series rests upon the eroded surface of the clays of the lower sub-horizon, which, owing to this, are totally excluded from the section in the North-West of the region; the arenaceous-limestone rocks are here directly overlying the Maikop series.

Between the Chokrak and the Karagan horizons lies a series, up to 40—50 m. in thickness, of olive-green clays with marl interbeds. No fossils were being discovered here.

in thickness), succeeded higher in the section by loams alternating with marl strata carrying the land mollusks *Pupa* and *Helix* (continental deposits).

The transition from the Upper Sarmatian to the Maeotic beds obtains through a series of greenish clays, the greater, lower, part of which is unfossiliferous, and but at their summit appears *Syndesmya tellinoides* Sinz. And precisely in these clays begins the development of the bryozoary reefs (*Membranipora lapidosa* Pall.) described with so much detail by Andrussoff.

The Maeotic stage may be resolved faunally into two divisions: a lower with *Modiola volhynica* Eichw., var. *minor* Andr. (the fauna is listed on page 24 of Russian text), and an upper in which the *Congeria* are splendidly developed, *C. panticapaea* Andrus. predominating in the lower parts of that division, *C. novorossica*—in the upper (for list of fauna see p. 25 of the Russian text).

The Maeotic deposits are characterized by a rapid alternation of facies within the limits of separate anticlines and by a different structure within different synclines. The type of deep-sea deposits is represented by a greenish-grey calcareous clay or by a light, soft marl with *Syndesmya*; as type of shallow-water rocks serves the so-called Kertchenski building limestone composed of fragments of shells of mollusks. The boundary between the lower and upper divisions is characterized by the apparition of conglomerates with *Ostrea*, of bryozoary structures and of stromalolites. In the Kezenski syncline, at the base of the Maeotic lies a 35 m. thick series of limestones built up of *Hydrobia*; at the summit of that series reefs are developing, overlaid by detrital limestones with *Modiola volhynica* Eichw., var. *minor* Andrus. The thickness of the Maeotic attains 60 m. and above.

The Pliocene is represented by the Pontian, the Cimmerian stages and the so-called Nadrudny beds.

The Pontian deposits are represented either by green clays and fine-grained sands with *Paradacna*, or by „faluns“ (crags bound by various cements). The latter often grade into loose or compact limestones. These types of deposits replace each other, the clayey rocks being confined to the central parts of the synclines, the limestones—to their peripheral portions. The thickness of the Pontian amounts to 20—30 m. (the list of fauna is given on p. 26 of the Russian text).

The Cimmerian beds overlie conformably the Pontian in the central portions of synclines; towards the limbs they come to rest upon the deeper-seated horizons of the Pontian. As to the anticlines, the Cimmerian beds overlie here, similarly as the Pontian, more ancient beds, down to the Maikop, inclusively. In the central and north-eastern parts of the region the Cimmerian stage is represented by ore deposits (up to 5—6 m. in thickness), by accumulations of pisolite-grains cemented by a red-brown, ferruginous-clayey mass. In the South-East the Cimmerian deposits are exhibited in the form of brownish and greenish-grey slays alternating with ore-seams and attaining 22 m. in thickness. Fossils are very frequent in

The Karagan horizon is constituted of clays of greenish and brownish-grey shades with sand streaks and interbeds of often siliceous marls. Some of the clay patches remind those of the Maikop series. In the region of the Parpach Ridge, as well as in the anticlines near Saraimin Village, at the base of the clays stromatolite beds are frequent, whilst in the middle part of the series there occur sand and sandstone interbeds 0.3—0.4 and up to 2.2 m. in thickness. The fauna of the Karagan horizon is little diversified, consisting of a few species of *Spaniodontella* and of small gastropods (list of species—on page 16 of Russian text). The thickness of the clays varies from 100 to 130 m.

The Karagan horizon is covered by a series of clays, from 100 to 140 m. in thickness, with frequent interbeds of slaty, pink, or other wise coloured marls. Fossils are nearly absent here: exhibited are only *Pectinariopsis* tubes, *Pholas*, as well as *Ostracoda*. That series is separated from the Sarmatian deposits by 5—10 meters of clays carrying a peculiar fauna of the Konkski horizon (*Spirialis Andrussowi* Kittl., *Aporrhais scalaria*, *Corbula gibba* Ol., *Spaniodontella* aff. *Sokolovi* Sinz. etc.).

The Upper Miocene is represented by the Sarmatian and Maeotic stages. The Sarmatian is subdivisible, as else where, into three divisions: The lower division comprises the greatest portion of a thick (from 370 to 450 m.) series of clearly bedded dark-grey or greenish-grey clays, often showing sandpowdered surfaces and holding layers and concretions of friable or compact marls. The whole series of clays and marls swarms with rests of mollusks, accumulating to form pure shell interbeds: Paleontologically, the Lower Sarmatian falls into two horizons: a lower with *Syndesmya* aff. *reflexa* Eichw., and an upper, with *Mactra fragilis* Lask. and a more abundant fauna (listed on pages 18 and 19 of the Russian text). The uppermost horizons of the clay series are already Middle Sarmatian; the upper part of the latter consists either of argillaceous-marly rocks, or of limestones. The clay-marl facies shows the widest distribution. It presents an alternation of light clays overfilled with diatomaceous, with seams of either friable or compact marls, often carrying pebbles. In the deposits of that facies occur gigantic Bryozoa reefs (*Vincularia*).

The limestone facies occurs in the form of small patches in the North West and the South-East of the region, being built up of detrital limestones and conglomerate lenses. The thickness of the upper division of the middle Sarmatian attains 8—20 m. (for list of fauna see p. 19 and 20 of the Russian text).

The Upper Sarmatian is represented by light diatomaceous clays of light-greenish or light-brown colours, with thin tripoli interbeds, by seams of light cement marls and rarely by partings of finely-grained sands, up to 1 m. in thickness. The fossils are extremely uniform, being represented by two species of *Mactra*, skeletons of fishes and cetacean remains (fauna listed on page 21 of the Russian text). The thickness of the Upper Sarmatian beds varies from 100 to 200 m. In the Kezenski anticline the upper half of the Upper Sarmatian is composed of detrital limestones (up to 26 m.

this horizon, but for being concentrated to form separate partings (list of fauna—page 27 of Russian text). Detailed faunal characteristics of the Pontian and Cimmerian stages are contained in Andrussov's beautiful monographs.

The last member in the Tertiary section of the region is represented by the „Nadrudny“ sands and clays (overlying the ore-bearing horizons) attaining 22 m. in thickness in the sections. In bore-holes their thickness is estimated up to 50 m. Fossils are absent in these beds except for the basal part of the Kamysh-Burun profile-section, where *Prosodacna* were being discovered.

Of the Post-Tertiary formations to be mentioned are terrace, alluvial and diluvial deposits, the eluvium and the deposits of mud-volcanoes.

Among the terrace deposits of interest are the conglomerates near the „Jugostal“ Works, located 40 m. above sea level and a rubble accumulation near Osoviny Village, seemingly corresponding to them and lying at 60 m. above sea level. The most ancient sea-shore terrace is the Caspian, the deposits of which are represented by clayey sands, limestones and detritus. A wider distribution has the Tirrenski terrace. Its deposits are raised only to a height of 10 m. above sea level. The petrographical composition of that terrace is variable, prevailing are brown sandstones with conglomerate interbeds and coarse shelly limestones. Of great interest are the accumulations of bryozoary, oister and serpuloid structures.

The tectonics of the Peninsula is rather complicated. Two principal structural elements may be outlined here. To the first belongs the plain in the south-western part of the peninsula built up of rocks of Maikop age crumpled into folds of an ENE strike; to the East of Uzunlar Lake these folds are smoothed out. To this system of folds belong also two zones of brachianticlinal folds adjacent to the south-western part of the plain from the North and formed not only by Oligocene rocks, but also by younger ones. Similarly as the folds of the south-western plain, the two anticlinal zones under consideration are also gradually smoothed out in the East, in warping southwards and falling into a series of short domes. The amplitude of uplifts in the tectonical complex here discussed increases from North to South, so that along the sea-shore, Upper Cretaceous rocks make their apparition in the cores of the anticlines. There may be no doubts that we have here to deal with the northern slope of the sunken Tauric Range. From North and South the complex of folds described is swept about by folds of latitudinal and south-western strike connected with the system of dislocations of the Taman Peninsula. The disposition of folds of the Kertch Peninsula is represented in table I.

The synclinal folds are regular and very gentle down folds of strata. Certain complications are observable only in the limbs of the folds. The angle of dip is here often considerably increasing, observable are sharply pronounced processes of horizontal displacements of some strata along the surface of others and, finally, the apparition of nearly meridionally directed fine plications and flexures of the Maeotic and Pliocene rocks.

The structure of the anticlinal folds is much more complicated. Among them three types may be discerned. The first type comprises the more or less symmetrically formed anticlines whose cores are represented by Miocene rocks (Chorelek, Babchik). The second type consists of sharply asymmetrical folds, overturned in some cases—to the North, in others—to the South. The steep limbs are here usually disrupted and covered by overthrusting gentler ones. The cores of such anticlines expose the Maikop clays and clay breccias set on end, crumpled and crushed and with mud volcanoes (Baksy) confined to them. The third and most complicated type of anticlines is characterized by the presence in the cores of the folds, which are formed here of the rocks of the Maikop series, of small synclines made up of Mediterranean, more often of Middle-Sarmatian and Maeotic beds. Along the periphery of such „pressed in“ synclines the beds are very steeply inclined, being often quite vertical. The synclines are usually surrounded by singular clay breccias to which the mud-volcanoes are confined.

A peculiar feature in the tectonics of the North-West of the Kertch Peninsula is the presence of mud-volcanoes confined to the existence of special tectonical conditions and always connected with the development of clay breccias. The breccias are tectonical structures, owing their origin to the grinding of rocks during the formation of folds, overthrusts, faults and tectonical depressions. The presence in the breccias of fragments of rocks not exposed on the surface in the explored region points to the possibility of a vertical movement of the breccias—the latter having been pressed out from below, which has probably been effected by forces similar to those inducing the formation of diapiric folds. The disruptions of strata on which the formation of the breccias is depending, are vents along which the gases and waters inclosed in the beds traversed by them are raising to the surface. The solid products of the activity of mud-volcanoes present the substance of the tectonical breccias loosened by the waters and transported to the surface by the gases ascending along the fissures.

The most important mineral deposits of the region are the iron-ores and the building limestones. Further are to be noted the oil deposits, the asphalt of Cape Golubiny, deposits of sulphur and gypsum. Of special importance is the extraction of salt from the salt lakes. Of the other minerals worth of mention are the borax, the iodine and the gas of the mud-volcanoes, the cement marls and the rubble-stone.

Геологические исследования в средней и западной частях Керченского полуострова в 1927 г.

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер,
С. С. Осипов, М. И. Соколов и К. Р. Чепиков.

Geological explorations in the middle and western parts of the Kertch Peninsula in 1927.

By A. Arkhangelski, A. Blokhin, V. Menner,
S. Osipov, M. Sokolov and K. Čepikov.

I.

По плану работ на 1927 г. минувшим летом предстояло произвести одноверстную съемку западной части Керченского полуострова, в пределах планшетов: IX—25 и 26, $\frac{\text{VIII}-26}{\text{IX}-25 \text{ и } 26}$, IX—27, $\frac{\text{VIII}-28}{\text{IX}-28}$, $\frac{\text{VIII}-29}{\text{IX}-29}$, X—23, X—24, X—25, X—26, X—27, X—28, частью X—29; XI—23, XI—24, XI—25, XI—26, XI—27, XI—28 и частью XI—29; XII—22, XII—23, XII—24, XII—25, XII—26, XII—27, частью XII—28, XII—29; частью XIII—22, XIII—23, XIII—26, XIII—27, частью XIII—28, XIII—29 одноверстной карты Крыма.

Работа эта должна была выполняться А. Архангельским совместно с А. Блохиным и С. Осиповым, работавшими на Керченском полуострове и в предшествующем году.

Перед началом полевых работ задачи исследования пришлось значительно расширить вследствие того, что Грознефть обратилась в Геологический Комитет с предложением произвести для нее разведку некоторых нефтяных месторождений в восточной и северной полосе полуострова и поставить подробную геологическую рекогносцировку в пределах „Юго-западной равнины“. Эта последняя работа должна была иметь целью выяснение тех площадей, на которых в дальнейшем следовало бы поставить детальные разведочные работы на майкопскую нефть. Для разведки были намечены Чорелекское и Коп-Кочегенское месторождения, Бабчикская антиклиналь, западное окончание Тоганашской и Карадарской антиклиналей и восточное окончание Джарджавской складки.

Таким образом, работами 1927 г. пришлось охватить почти всю не исследованную в предыдущие годы площадь Керченского полуострова. Для производства этих дополнительных работ приглашены были В. В. Меннер, М. И. Соколов и К. Р. Чепиков. Двое первых из названных лиц должны были изучить строение Юго-западной равнины, а последний являлся производителем разведочных работ в Чорелекской, Коп-Кочегенской и Бурашской антиклиналях. Разведочные работы в Тоганашской антиклинали проведены были А. А. Блохинским, а в районе Джарджавы — С. С. Осиповым, который кроме того произвел предварительную разведку в антиклинальных поднятиях Юго-западной равнины между Владиславовкой и Арма-Эли.

Разведочные работы в Карадарской антиклинали не производились, так как геологическое исследование этой области показало, что карта Н. И. Андрусова, на которой основано было предположение о разведках, для этого района неверна, и разведки являются излишними.

II.

Район работ 1927 г. как по геологическому строению, так и по геоморфологическим особенностям можно разделить на южную, равнинную часть, сложенную майкопскими породами (Юго-западная равнина), и северную, холмистую, в строении которой главную роль играют миоценовые и плиоценовые образования.

Границей между двумя этими участками служит та полоса выходов средиземноморских пород, которой Андрусовым было присвоено название Парпачского гребня, и восточная часть которой была описана нами вкратце в предыдущем отчете. В средней и западной частях Керченского полуострова Парпачский гребень имеет очень выдержанное WSW направление и орографически хорошо выделяется в виде гряды до Владиславовки; западнее последней гряда становится очень неясной, но по выходам чокракских и караганских пород ее геологическое продолжение легко может быть прослежено до сел. Колечь-Мечеть, т.-е. до границы района наших исследований.

Местность, расположенная к югу от Парпачского гребня, представляет утомительно-однообразную равнину, по которой разбросаны плоскодонные углубления с солончаковым дном, известные у местного населения под названием „коль“. Однообразие и равнинный характер рельефа этой области обусловливается тем, что вся расположенная к югу от Парпачского гребня часть полуострова сложена из однообразных глинистых майкопских отложений, которые прикрыты более или менее мощным плащем послетретичных суглинков. Плащ этот прерывается лишь в балках, где и выходят, обычно в плохих разрезах лежащие ниже суглинков майкопские глины.

У сел. Кончек на юго-восточном побережье Узунларского озера, у сел. Джаяутепе, а также близ берега моря у сел. Карангат, среди равнины расположены невысокие изолированные холмы, резко выделяющиеся

на фоне ровной однообразной степи. Дюрмень обязана своим происхождением выходу ниже-майкопских песчаников и эоценовых мергелей. Джau-тепе представляет довольно значительный грязевой вулкан, а остальные холмы приурочиваются к небольшим участкам миоценовых известняков или песчаников, уцелевших среди глинистых пород майкопской свиты. Из сказанного нетрудно видеть, что условия рельефа Юго-западной равнины являются очень мало благоприятными для геологических исследований. Коренные породы здесь, кроме берега моря, выходят только в немногочисленных и часто очень плохо обнаженных балках, что совершенно исключает возможность непосредственной увязки отдельных выходов. Если к этому присоединить еще крайнее однообразие литологического состава майкопских отложений и отсутствие в них ископаемых, то станет совершенно ясным, что выяснение деталей геологического строения Юго-западной равнины является делом чрезвычайно трудным.

Часть района исследований 1927 г., расположенная севернее Парпачского гребня, в отношении рельефа и геологического строения является неоднородной, и здесь можно выделить три участка, сменяющих друг друга в широтном направлении.

Восточный участок обнимает собою область, лежащую восточнее линии, соединяющей западное окончание Караларской антиклинали со станцией Семь Колодезей.

Средняя полоса этой области занята широкой плоской синклинальной долиной Керченской мульды, которая выполнена плиоценовыми и послетретичными отложениями и почти вовсе лишена естественных обнажений коренных пород. Как с севера, так и с юга долина эта ограничивается резкими гребнями верхне-сарматских мшанковых известняков.

К северу от Керченской мульды располагается холмистый район Караларской антиклинали, а к югу от нее, между южным гребнем мшанковых рифов и Парпачским гребнем, лежит холмистая же площадь, на которой расположены Чанлугарская, Чумаш-Такильская и Тоганашская антиклинали.

Эта южная холмистая полоса продолжается и в западную половину первого участка, вплоть до Семи Колодезей (Сартская, Кармыш-Келечинская и Коджаларская антиклинали), тогда как Керченская синклинальная долина и северная холмистая полоса на меридиане сел. Чегене обрезаются Азовским морем.

Холмистый характер северной и южной полос рассматриваемого участка является следствием той тесной связи, которая вообще на Керченском полуострове существует между рельефом и геологическим строением области. Появление холмов связывается с существованием антиклинальных поднятий, в строении которых принимают участие породы, резко отличающиеся друг от друга по способности противостоять явлениям выветривания и размыва.

Сводовые части антиклиналей состоят из легко выветривающихся

и размываемых майкопских глин, тогда как на крыльях среди глинистых пород выходят более или менее мощные пласти сравнительно плотных миоценовых известняков и мергелей.

Вследствие этого сводовая часть каждой антиклинали представляет собою антиклинальную долину эллиптического очертания, которая ограничена более или менее высоким и резким эллиптическим гребнем чокракских и караганских мергельных и известковых пород. В тех случаях, когда разделяющие антиклинали мульды сложены только нижне-сарматскими глинами, гребень этот является единственным, но там, где в синклинальных изгибах принимают участие и более молодые породы, с большей или меньшей отчетливостью вырисовывается еще второй параллельный ему гребень известковых средне-сарматских образований. Карадарская антиклиналь, наконец, имеет еще третий, внешний гребень, состоящий из рифовых известняков верхнего сармата.

Средний участок северной полосы полуострова по своему рельефу резко отличается от восточного. Большая северо-восточная часть его занята низменной плоской равниной, широко открывающейся на севере к Азовскому морю и постепенно суживающейся на юго-запад, к Семи Колодезям. Равнина эта сложена частью суглинками, частью же новейшими аллювиальными отложениями. С северо-запада равнина ограничена рядом возвышенностей, соответствующих антиклинальным поднятиям Казантипа, Акташа, Ак-Маная и Насыра. К западу от меридиана Ак-Маная вся область, расположенная севернее Парпачского гребня, представляет глинистую равнину, полого спускающуюся к Азовскому морю.

III.

До настоящего времени в пределах Керченского полуострова были известны только третичные отложения, из которых удовлетворительно изучены были лишь неогеновые образования и верхние горизонты майкопских отложений.

Одной из главнейших задач работ 1927 г. было возможно более тщательное изучение нижних горизонтов палеогена и выяснение его отношений к меловым породам, которые были открыты нами на мысе Карангат; для этого, кроме изучения разрезов Карангата, нами были осмотрены также выходы меловых пород в окрестностях Феодосии.

МЕЛОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

В окрестностях Феодосии меловые слои начинаются толщей зеленоватых известковистых глин, в нижних горизонтах которых местами в изобилии встречаются отпечатки и ядра *Perisphinctes*, *Phylloceras*, а также *Hibolites* и *Duvalia*; вверху аммониты попадаются редко. Мощность этих пород доходит до 75 м.

Над зеленоватыми глинами располагается чрезвычайно характерный горизонт глин, издали бросающихся в глаза своей красной окра-

ской. Глины в главной своей массе окрашены, как и нижележащие, в зеленоватый цвет, но отдельные участки их при выветривании становятся коричневыми или красными. Наиболее характерной особенностью горизонта является присутствие многочисленных конкреций сидерита, которые при выветривании приобретают интенсивную вишнево-красную окраску. Осыпи этих вишнево-красных кусков и сообщают выходам глин их характерный цвет.

Мощность глин с сидеритами равна, приблизительно, 35 м.

Из ископаемых в них довольно часто встречаются *Hibolites*. Описанные породы относят обычно к неокому. Каких-либо соображений по этому вопросу до обработки фауны мы высказать не можем.

Следующий выше горизонт представлен мощной, до 150 м., толщиной темносерых и почти черных, резко слоистых глин с тонкими песчаными прослоечками и песчаной присыпкой на плоскостях наслоения. По общему характеру глины эти очень напоминают некоторые разности майкопских пород, причем сходство это еще увеличивается способностью их при выветривании расслаиваться на тонкие пластинки, которые являются столь характерными для глин майкопской свиты. Наконец, здесь, как и в майкопских глинах, встречаются эллипсоидальные конкреции сферосидерита, иногда достигающие до метра в поперечнике.

Из органических остатков в темных глинах встречены только чешуи рыб и обрывки стеблей каких-то растений. Эта бедность ископаемыми также сближает рассматриваемые глины с майкопскими.

За отсутствием ископаемых возраст глин точно определен быть не может; обычно их относят к апту и альбу.

Граница между нижне-меловыми и верхне-меловыми отложениями нигде в районе наших исследований не вскрыта.

В овраге Белый яр, близ Феодосии, где наилучше обнажены верхне-меловые отложения, самые нижние слои их, мощностью не более 3—5 м., закрыты осыпями. Разрезы здесь начинаются толщею чередующихся слоев голубоватых или желтоватых мергелей и темносерых, хорошо слоистых глин. Мощность этого горизонта равна 45 м. В самых нижних слоях мергеля встречается довольно много плохо сохранившихся аммонитов (*Scaphites*, *Baculites*) и *Inoceramus tegulatus* Nag.

Контакт нижнего горизонта с вышележащими мергелями ненормальный. На границе их залегает довольно мощный пласт чрезвычайно сильно раздробленного и перемянутого мергеля, заключающего большие клиноподобные глыбы мергелей иного цвета. В основании покрывающих перемянутые мергеля пород располагается слой оригинального „тектонического конгломерата“, состоящего из эллипсоидальных, с поверхности сильно сглаженных и иногда отшлифованных кусков мергеля.

Выше перемятых и раздробленных пород залегает мощная, до 90 м., толща светлых мергелей, то желтоватого, то сероватого оттенка;

в нижних слоях мергель обнаруживает заметную примесь песчаных частиц. Из ископаемых попадаются *Ananchites* sp., *Baculites* sp., обломки *Belemnitella* и *Inoceramus balticus*.

Переход от мергельной толщи к покрывающим ее породам нигде не вскрыт с достаточной полнотой: обнажения здесь всегда становятся неясными, прерывистыми.

Выше этого перерыва располагается толща чередующихся слоев серых и желтоватых песчаников, серых известковистых глин и мергелей, хорошо обнаженных в балке, проходящей через сел. Насыпкой. Ископаемыми эти породы очень бедны: встречаются плохо сохранившиеся *Terebratula* и другие брахиоподы. Видимая мощность горизонта около 30 м.

Описанные породы покрываются плохо слоистыми серыми мергелями до 50—60 м. мощности, в которых найдены лишь отпечатки водорослей, чешуи рыб и два-три неопределенных обломка раковин пелеципод. Мергеля эти незаметно переходят в покрывающие их „мергеля Лысой горы“.

В разрезах мыса Карапгат на Керченском полуострове обнажаются лишь самые верхние горизонты меловых образований, представленные белыми мергелями с *Inoceramus* sp.; видимая мощность этих пород около 30 м.

Третичная система.

ПАЛЕОЦЕН И ЭОЦЕН.

Выше палеонтологически охарактеризованных меловых пород в окрестности Феодосии залегает толща (до 70 м.) светлых, желтоватых и сероватых неплотных мергелей, частью песчанистых, которые содержат довольно многочисленные прослои и конкреции твердых, кремнистых мергелей темносерого цвета.

Из органических остатков в этих породах встречаются многочисленные остатки каких-то водорослей и изредка — нехарактерные пелециподы. Особенно хорошо этот горизонт обнажен близ самой Феодосии на Лысой горе. В разрезах у д. Карапгат эквивалентом мергелей Лысой горы, повидимому, является пачка немых мергелей; покрывающих белые мергели с иноцерамами. Породы эти сильно перемяты и местами выжаты до исчезновения.

По своему стратиграфическому положению мергеля Лысой горы могут относиться к датскому ярусу и палеоцену, но доказанным это, за отсутствием ископаемых, считать нельзя.

На мергеля Лысой горы в окрестностях Феодосии налегает мощная, до 100 м., толща зеленых песчанистых и слабо известковых глин; самые нижние слои их содержат мергельные гальки и желваки литотамниевого известняка; выше располагается слой конгломерата в 1—1,5 м. мощностью, состоящего из плохо окатанных галек и целых глыб мергеля до 40 см. диаметром, связанных мергельным цементом. В цементе попа-

даются остатки морских ежей, устриц и перекристаллизованные раковинки нуммулитов.

Выше конгломерата в толще глин проходят маломощные прослои плотных брекчииевидных известняков, особенно многочисленные в средней части свиты, где они достигают до 1,5 м. мощности. В нижних прослоях известняков встречаются сравнительно редкие раковинки нуммулитов; в более высоких горизонтах количество их сильно возрастает, так что в средней части свиты известняки почти нацело сложены из раковинок нуммулитов, совместно с которыми встречаются *Odontaspis* sp.

Окрестности Феодосии являются крайним восточным пунктом Крыма, где развиты нуммулитовые известняки. Уже скважина в Сарыголе близ Феодосии, описанная К. Фоктом, дошедшая до меловых пород, не встретила ни одного прослоя этих известняков.

В Карагатском разрезе эквивалентом этой свиты является толща немых глин с линзами плотных серых известняков, достигающих 1,7 м. мощности. Мощность всей толщи доходит до 20 м., но мы имеем все основания думать, что она сильно сокращена благодаря выжиманию.

Вопрос о возрасте описанного горизонта можно будет решить только после определения нуммулитов; до этого момента мы предположительно относим его к нижнему и среднему эоцену.

Как в окрестностях Феодосии, так и у Карагата описанные сейчас глины вверху весьма постепенно переходят в зеленовато-белесые, плохо слоистые и сильно известковистые глины с многочисленными фораминиферами, которые в Крыму принято относить к верхнему эоцену.

В Феодосийском районе в средней части толщи этих глин, достигающей здесь 60 м. мощности, располагается пачка белых и коричневых мергелей, аналогичных белым мергелям центрального Крыма. В Карагатском разрезе и на горе Дюрмень белые мергеля отсутствуют, и вся свита представлена вышеупомянутыми известковистыми глинами, достигающими около 100 м. мощности. В верхней части этих глин проходят прослои темных битуминозных сланцев с неопределенными остатками костистых рыб и зубами селяхий: *Notidanus serratissimus* Ag., *Acanthias* sp., *Lamna* (?) sp.

ОЛИГОЦЕН И НИЖНИЙ МИОЦЕН.

Верхне-эоценовые породы у Карагата постепенно переходят вверх в мощную толщу песчано-глинистых пород, известных под именем майкопской свиты.

Общая мощность этой свиты в окрестностях Феодосии достигает до 1.700 м., а в средней части Юго-западной равнины, повидимому, превышает 2.000 м.

Нижние горизонты майкопских пород выходят на поверхность только по системе Чобан-чокракской балки близ Феодосии, в окрестностях с. Карагат по берегу моря и на горе Дюрмень.

В Карагатском разрезе, в основании майкопской свиты, залегает:

толща переслаивающихся глин и песчаников, достигающая до 230 м. мощности. Глины, слагающие эту толщу, очень тонкие, коричневато-серого цвета, совершенно не известковистые, хорошо расслаиваются при выветривании. Среди них проходят многочисленные прослои плотных, кремнистых, мелковзернистых, кривослоистых песчаников. Мощность отдельных прослоев последних не превышает 0,7 м. В нижних 100 м. прослои песчаников составляют около 20% всей толщи, а в отдельных слоях количество их увеличивается даже до 60%. Из ископаемых во всей этой толще встречаются в изобилии чешуи *Clupea L. (sensu lato)* и редкие отпечатки листьев двудольных, а у самого основания в глинах были найдены раковинки *Planorrella* sp.

Вверху песчаники исчезают, и описанные породы весьма постепенно переходят в лишенные ископаемых серые, хорошо рассланцовывающиеся при выветривании глины с конкрециями сидеритов волокнистого строения. Мощность этой второй толщи достигает на г. Дюрмень 200 м. К востоку от мыса Чауда серые глины покрываются толщей коричневато-палевых, хорошо слоистых известковистых глин, с очень редкими конкрециями сидеритов, структуры кон-ин-кон. В глинах была встречена обильная экземплярами, но очень однообразная фауна пелеципод и многочисленные остатки *Ostracoda*. Мощность этой третьей толщи достигает 170 м.

Последним членом майкопских отложений востока юго-западной равнины является толща характерных сиренево-серых глин, подробно описанная в предыдущем отчете. В нижней части этой свиты встречаются прослои коричневато-палевых глин и конкреции сидеритов со структурой кон-ин-кон.

Эта толща достигает здесь до 1.500 м. мощности.

Ископаемыми верхние горизонты майкопской свиты очень бедны. В окрестностях Марфовки в ее самых верхних горизонтах были найдены остатки моллюсков из родов *Nucula*, *Leda*, *Cryptodon*, *Ervilia* (?), а также отпечатки ракообразных.

В окрестностях Черной балки в несколько более низких горизонтах были встречены *Spirialis* и *Leda* (?) sp. неудовлетворительной сохранности.

Строение майкопских отложений Феодосийского района сильно отличается от описанного.

Вся нижняя часть майкопской свиты сложена здесь мощной, до 650 м., толщей слоистых и прекрасно расслаивающихся при выветривании глин, серых вверху и коричневато-палевых внизу. Песчаники в них отсутствуют, и лишь несколько выше д. Байбуги по оврагу среди глин наблюдались два прослоя мелковзернистого песка по 0,15 и 0,20 м. мощности. В верхней половине этой толщи были встречены прослои, переполненные раковинками *Planorrella*, *Balanitium* и других птеропод.

Выше следует толща плохо слоистых коричневато-оливковых с сиренево-серыми прослойми глин, которые, кроме окраски, отличаются от нижележащих присутствием тонких прослоев желтых мергелей и присыпкой мелковзернистого серого песка по плоскостям наслоения. Кроме того

в верхних частях глин встречаются очень плохо сохранившиеся отпечатки раковин *Pecten* sp. и др. Мощность слоистых коричневато-оливковых глин достигает 850 м.

Вверх песчанистость глин сильно увеличивается, и они постепенно переходят в толщу совершенно не слоистых сильно песчанистых сиренево-серых глин с конкрециями сидеритов и песчаников. У Владиславовки мощность этой свиты доходит до 350 м.

Разрезы Феодосийского района очень трудно сопоставить с разрезами окрестностей Карагата и вообще восточных частей Юго-западной равнины.

Имеющийся палеонтологический материал слишком еще незначителен и разнороден, чтобы на нем можно было базироваться при сопоставлении отдельных горизонтов. В частности необходимо отметить, что *Planorrella* из основания нижней песчаниково-глинистой толщи Карагата по своим размерам сильно отличаются от *Planorrella* sp. верхних горизонтов нижней толщи разрезов майкопских отложений Феодосийского района. Кроме того в последней встречаются *Balantium*, у Карагата не найденные. С другой стороны, пелециподы, встречающиеся в третьей толще карагатского разреза, принадлежат к иным родам, нежели моллюски, найденные нами в слоистых оливково-серых глинах второй толщи Феодосийского района.

При этих условиях приходится руководствоваться скорее литологическими признаками, которые, отражая до известной степени условия образования пород, на ограниченных пространствах могут дать ценные указания на относительный возраст пород.

Оливково-серые слоистые глины второй толщи Феодосийского района по общему своему характеру очень напоминают глины третьей свиты карагатских разрезов. В частности, и те и другие чрезвычайно напоминают некоторые разности нижне-сарматских глин, резко отличаясь от типичных листоватых глин майкопской свиты. Сходство это увеличивается еще и тем, что в них, хотя и очень редко, встречаются остатки донных моллюсков, совершенно отсутствующие в типичных майкопских отложениях. Исходя из этого, мы можем принять, что в обоих районах начало отложения рассматриваемых нами глинистых толщ совпадало, и приравнять нижние горизонты второй толщи феодосийских разрезов глинам третьей толщи Карагата. Верхние горизонты первой, как сейчас будет показано, приходится считать эквивалентными более высоким слоям восточных частей юго-западной равнины.

Правильность наших сопоставлений находит себе серьезное подтверждение в том, что глины первого горизонта Феодосийского района, подстилающие слоистые глинистые породы, чрезвычайно сходны с глинами второй толщи Карагата.

Таким образом, нижнюю свиту феодосийского разреза мы склонны параллелизовать двум нижним горизонтам разрезов Карагата.

Верхние горизонты слоистых оливково-серых глин феодосийского разреза (вторая толща) при прослеживании их с запада на восток пре-

терпевают существенные изменения и переходят в нижнюю часть верхних, типично майкопских глин восточных частей равнины. При этом песчанистость их постепенно уменьшается, и в них появляются характерные для восточного района эллипсоидальные конкреции сидерита.

Как особенность рассматриваемых пород в районе Керлеута нужно отметить присутствие мощных, до 16 м., линз мелкозернистых серых, сильно глинистых песков и песчаников.

Самый верхний горизонт майкопских отложений Феодосийского района — неслоистые песчаные глины — прослеживается на восток до сел. Мамат, постепенно переходя также в типичные майкопские листоватые глины.

Нужно отметить, что изменения литологического состава верхних горизонтов майкопской свиты при движении с востока на запад наблюдаются не только в пределах Юго-западной равнины, но они заметны и в северной полосе полуострова. Так, в Тоганашской и Кармыш-Келечинской антиклиналях в нижних горизонтах широко развиты коричневато-оливковые глины, а самые верхние горизонты майкопских отложений выражены сильно песчаными слоистыми и серыми глинами с тонкими прослойками песка. Подобные же соотношения наблюдаются и в Акманайской антиклинали.

М и о ц е н.

ЧОКРАКСКИЙ ГОРИЗОНТ.

Переходя к миоценовым и плиоценовым образованиям, мы ограничиваясь здесь только дополнениями к той общей характеристике этих отложений, которая была сделана в предыдущем отчете.

В центральной и западной частях Керченского полуострова чокракский горизонт представлен почти исключительно мелководными грубообломочными отложениями, среди которых можно выделить два типа.

Один из них имеет наибольшее распространение в центральной части полуострова, в антиклиналях Чанлугарской, Тоганашской, Султановской, Сейт-Элинской и Чумаш-Такильской, в восточной половине Кармыш-Келечинской, а также в восточной и северной частях Сартской котловины. Этот тип отложений представлен главным образом дегритусовыми и раковинными известняками, переходящими иногда в плотные полукристаллические разности, а также плотными или рыхлыми неслоистыми мергелями. Наиболее характерным является повсеместное развитие мшанковых известняков с мелкими гальками того же известняка, то разбросанными по всей породе, то образующими небольшие, мало мощные линзы.

Раковинные и дегритусовые известняки изобилуют типичной и разнообразной чокракской фауной, вполне тождественной с той, которая приведена нами в первой статье для песчано-известнякового горизонта северо-восточной части полуострова. Гораздо беднее ископаемыми плотные полукристаллические известняки, где только после продолжительных

поисков удается находить отдельные чокракские формы. Так же бедны фауной и мергелистые породы; местами в них встречаются, однако, бентальные формы, но в Чанлугарской и восточном конце Тоганашской и Кармыш-Келечинской антиклинали в мергелях обнаружены и раковинки *Spirialis*.

Мощность чокракского горизонта центральной части полуострова, вследствие плохой обнаженности этих пород, осталась неизвестной; можно предполагать, что она значительно меньше мощности чокрака восточного района.

Описанный тип теснейшим образом связан с изученными в прошлом году чокракскими отложениями западной части восточного района и представляет их непосредственное продолжение. Отличием является отсутствие в центральной части полуострова нижнего и верхнего глинистого подгоризонтов. Весьма возможно, что глинистые отложения имеют здесь некоторое развитие, но не вскрыты разрезами, но вероятно также и другое предположение—о выклинивании этих горизонтов при движении на запад. В пользу этого, повидимому, говорит трансгрессивное залегание песчано-известнякового отдела у Мамы и уменьшение мощности верхнего глинистого подгоризонта с востока на запад в разрезах по берегу Азовского моря.

Второй тип, представленный еще более мелководными отложениями, развит по Парпачскому гребню от Марфовки до западных границ района, в северо-западных антиклиналях и в Карапарской антиклинали.

На Парпачском гребне, вскрытом прекрасными разрезами у Владиславовки, Кой-Асана, Юэмяка, Аджи-Менде и др., чокракские отложения подразделяются на две части. Нижняя часть сложена или среднезернистыми глинистыми песками (Аджи-Менде), или чередующимися слоями песка и песчаных светлых глин (Кой-Асан и др.). В этих породах, окрашенных обычно в светложелтоватый или светлооливковый цвет, ископаемые распределены очень неравномерно. Местами, как, напр., у Кой-Асана, их почти совсем нет, но местами встречается, прекрасной сохранности, обильная фауна. Мощность нижнего горизонта колеблется от 6 до 10 м.

Верхняя часть толщи сложена плотными раковинными или глинистыми известняками и мергелями светложелтоватого, иногда слабо зеленоватого цвета. В этих породах появляются неправильные скопления или прослои и линзы галек, то мелких, до 1—3 см., то, в других случаях, более крупных, в 10—15 и даже 30 см. длины. В некоторых местах (Колеч-мечеть и др.) гальки настолько переполняют породу, что ее уже правильнее называть известняковым конгломератом. Подавляющее большинство галек образовано рыхлым, белым известняком-ракушником с мелкими чокракскими гастроподами. С поверхности каждая галька одета тонкой коричневато-серой корочкой, утолщенной с боков и сверху и сильно суженной с нижней стороны гальки.

Кроме развития конгломератов, наиболее существенным отличием второго типа отложений является отсутствие мшанковых рифов.

Фауна известняковой толщи довольно своеобразна и несколько отлична от типичной фауны чокрака, особенно в крайних западных частях района. Главную роль здесь играют *Cardium ex. gr. vindobonense* Pt., *Ervilia* типа *praepodolica*, *Tapes*; реже встречаются *Pecten*, *Venus*, *Leda*, *Mytilus*. Наиболее редки гастроподы—*Buccinum restitutianum* Font., *Trochus*, *Cerithium Cattleyae* Baily, *C. scabrum* Ol. Массовое развитие первых трех форм, меняя весь облик фауны и придавая ей сарматский характер, иногда вводит в заблуждение при определении возраста пород в отдельных кусках.

Мощность верхней части толщи не превосходит 3—5 м.

В северо-западных антиклиналях, где чокрак вскрыт прекрасными разрезами, по гребню Кучук-Мамая и у Чокула развиты рыхлые или же плотные раковинные и детритусовые известняки с разнообразной, богатой чокракской фауной, в которой видная роль принадлежит гастроподам.

В гребне Кучук-Мамая раковинные известняки покрываются конгломератами и брекчиями из кусков чокракских пород. Здесь встречаются только раковинки *Ervilia*, к которым в самых верхах присоединяются *Spaniodontella* и *Sandbergeria*.

Мощность чокрака в северо-западных антиклиналях меньше, нежели в Парпачской части, и не превышает 3,5 м.

В Карапарской антиклинали развиты те же раковинные, детритусовые и мшанковые известняки, что и в центральной части полуострова. Мощность чокракских отложений в восточной части Карапарской антиклинали около 7 м., но при движении на запад мощность сокращается за счет выклинивания верхнего глинистого подгоризонта, что можно наблюдать в разрезах северного крыла антиклинали.

КАРАГАНСКИЙ ГОРИЗОНТ.

Нарисовать вполне отчетливую картину строения караганских отложений изученного нами района не представляется возможным, главным образом, вследствие чрезвычайно плохой обнаженности этих слоев. Поэтому в дальнейшем изложении нам придется дать несколько описаний наиболее типичных районов, следя, как и в чокракском горизонте, с востока на запад.

В Карапарской антиклинали вся толща караганских отложений выражена в глинистой фации. Поскольку можно видеть в обнажениях, глины этого района ничем не отличаются от пород, развитых в восточной части полуострова и описанных нами ранее. В основании глин в Карапарской антиклинали располагаются пласты и ряды линз пористых строматолитовых известняков с мелкими *Spaniodontella* и *Sandbergeria*. Мощность отдельных прослоев и линз доходит до 0,6 м.; кроме строматолитов в нижней части толщи наблюдаются прослои конгломератов; пласт конгломерата до 0,5 м. мощности, являющийся благодаря своей плотности хорошим маркирующим горизонтом, залегает также в средней части караганских отложений. Это очень плотный полукристаллический известняк,

переполненный гальками мергельных пород и содержащий крупные раковинки *Spaniodontella*. Местами, гальки проточены фоладами. В верхней половине глин строматолитовые известняки и конгломераты исчезают, и вместо них мы находим здесь редкие прослои мергелей с редкими *Spaniodontella*.

Мощность караганских слоев в Карагарской антиклинали выяснить не удалось.

К югу от Карагарской складки в области антиклиналей Чанлугарской, Тоганашской, Сейт-Элинской, Чумаш-Такильской и Султановской, восточной половины Кармыш-Келечинской и на северном крыле Сартской, строение караганских отложений, вследствие отсутствия больших разрезов, остается не вполне выясненным. Изучение небольших обнажений а также щебня показывает, что в этом районе развиты глины, в нижней части которых залегают прослои строматолитов, а выше мергелей-ракушников и глинистых мергелей. Мощность этих пород в большинстве случаев остается неизвестной; для западной части Тоганашской антиклинали мощность караганского горизонта, вычисленная графически, достигает 55 м.

Прослои и линзы строматолитов в самом основании караганских слоев прослеживаются дальше по всему району. Особенно большой мощности они достигают у Биегра и Бекеча, где наблюдались отдельные строматолиты до 10 м. в длину и до 4 м. мощности. В других местах толщина их значительно меньше и не превышает обычно 0,4 м.

У Марфовки, в Бурулькайском котле, в Коджаларской антиклинали, а также к югу от последней, в Парпачском гребне в средних частях караганского горизонта появляются пласты известняков, часто выпиляемых в каменоломнях. Известняки обычно белого цвета, пористы, переходят местами в брекчиеобразные разности, содержат прослои или линзы мергелей-ракушников и тонкие прожилки кремнистых мергелей. Мощность пластов известняков различна: у Кенегеза видимая мощность их доходит до 15 м., у Семи Колодезей она равна около 3 м., у Марфовки и в других местах значительно меньше, всего 0,2—0,5 м.

Резко отличный тип отложений караганского горизонта развит по Парпачскому гребню к западу от Юзмяка.

Непрерывные разрезы у Кой-Асана, Владиславовки, а также другие обнажения позволяют разбить здесь всю толщу караганских слоев на две части.

Нижняя часть представлена чередованием пластов мергелей, часто с глыбами строматолитов, пластичных светлооливковых глин и глинистых песков, переходящих нередко в плотные глинистые песчаники. В песках и песчаниках в Кой-Асане проходят два слоя галечника из прекрасно окатанных кусков коричневатых мергелей и строматолитов; мощность слоев 10 см; диаметр галек до 10—12 см.

Верхняя половина толщи несколько отличается от нижней. Здесь мы наблюдаем бесконечное чередование слоев и линзочек песка и коричневатых, довольно пластичных глин. Иногда прослои песка и глины

незначительны и имеют всего 2—5 см. мощности, иногда же мощность песков возрастает до 0,1—0,4 м., и почти вся толща переходит в пески. В верхней половине горизонта очень редко встречаются маломощные прослои плотных кремнистых мергелей, в которых в разрезе Владиславовки обнаружены *Pholas*. Общая мощность мергелей не превышает 0,3—0,5 м.

Все эти породы содержат раковинки *Spaniodontella*, а местами последние скопляются, образуя пласты ракушников и рыхлых раковинных известняков.

Мощность караганских отложений в разрезе у Кой-Асана 29 м., а у Владиславовки 32 м.

Переходя от Парпачского гребня к северу, к антиклинали Ак-Манайской и Чокулу, мы замечаем некоторое изменение петрографического характера отложений и увеличение мощности. Это изменение касается, главным образом, верхней части толщи, которая в разрезах близ Чокула, а также в обнажениях Ак-Манайской антиклинали, сложена глинами с редкими, отдельными прослойками песка и прослойками мергелей.

Мощность караганского горизонта у Чокула 50 м.; примерно то же получается при графических построениях для Ак-Манайской антиклинали.

СЛОИ, ОТДЕЛЯЮЩИЕ КАРАГАНСКИЙ ГОРИЗОНТ ОТ КОНКСКОГО.

В 1926 году мы обнаружили над караганскими отложениями, в основании нижне-сарматских пород, глины со средиземноморской фауной, которые были признаны за аналог конкского горизонта. Между этими глинами и породами с крупными *Spaniodontella*, в известных нам тогда разрезах, располагалась значительная толща крайне бедных ископаемыми глинистых пород, которые условно были причислены нами также к конкскому горизонту. В нынешнем году целый ряд хороших разрезов позволил детально ознакомиться с этими переходными отложениями, при чем оказалось, что они характеризуются присутствием многочисленных фолад. До полной обработки фауны и учета биологических факторов мы не решаемся пока определить значение этого горизонта и описываем его совершенно условно, как самостоятельный. Естественнее всего было бы назвать эти переходные слои фоладовыми, но существование многочисленных фолад в караганских и конкских отложениях, а также и то, что указанный термин уже употреблялся в литературе, заставляет нас до времени воздержаться от какого-либо определенного названия.

Переходные слои, прослеженные теперь по всему Керченскому полуострову, петрографически ничем не отличаются от верхней части отложений караганского горизонта. Граница этих слоев в непрерывных разрезах (Кой-Асан, выемка у Владиславовки, Чокул) определяется обычно только по исчезновению раковинок *Spaniodontella*. Обычно выше этой границы располагается немая толща, достигающая до 20 м. мощности у Чокула и около 4 м. у Кой-Асана; выше этих немых пород появляются фолады.

Мы опишем кратко петрографический состав рассматриваемого горизонта, останавливаясь, главным образом, на их отличиях от караганских отложений.

В Караганской антиклинали переходные слои представлены теми же глинами с прослойми мергелей, какие характеризуют и верхнюю часть караганского горизонта. Местами прослои мергелей раздуваются, образуя округлые желваки, сложенные скоплениями мелких спирорбисов и проточенные фоладами. Кроме мергелей здесь проходят прослои песков в 0,2—0,25 м. мощностью с гальками мергелей до 0,2 м. длины. Отсутствие разрезов не позволяет определить мощность всей толщи и выяснить распространение фолад. Повидимому, последние встречаются по всей толще глин.

В центральной части полуострова разрезы переходных слоев известны около Тоганашской антиклинали. Здесь вскрываются серые сланцеватые глины с тонкими присыпками песка по плоскостям наслоения. Раковины фолад встречаются, повидимому, во всей толще и часто приурочиваются к прослойям мергелей и мергельных стяжений. По Парпачскому гребню фоладовые слои выражены тем же чередованием песков и глин, что и верхняя часть караганского горизонта. Как глины, так и пески содержат фолад; особенно большое количество их заключается в прослоях песка. Мощность слоев с фоладами у Юзмяка 78 м., у Кой-Асана 34 м. У Чокула рассматриваемый горизонт представлен толщей темносерых, местами черных глин с редкими прослойками песка. В Кучук-Мамае также преобладают глинистые отложения, в которых проходят отдельные слои песка до 1—1,5 м. мощности.

Из фоладами определены: *Pholas (Barnea) aff. pseudourtjurtensis* Bog., *Ph. (B.) aff. raricostata* Sinz., *Ph. (B.) n. sp.*

КОНКСКИЙ ГОРИЗОНТ.

Слои с конкской фауной в 1927 году прослежены по всему Керченскому полуострову. Всюду они покрывают только что описанные породы и залегают непосредственно под самыми нижними горизонтами нижнего сармата. Резких петрографических отличий от слоев с фоладами не наблюдается, исключая лишь припарпачскую часть района, где отложения с конкской фауной выражены, как и везде на Керченском полуострове, глинистыми породами. В этой области в разрезах Кой-Асана, Чокула и др. конкские глины представлены более плотными и темными разностями, нежели на востоке, и содержат довольно многочисленные но тонкие прослои песка.

Несмотря на сходство литологического состава пород верхней части средиземноморских отложений и нижнего сармата, конкские слои представляют чрезвычайно характерный комплекс, с удивительным постоянством прослеживаемый в разрезах. Наиболее характерной является фауна этих отложений, сложенная главным образом *Spirialis* и *Spaniodontella*. Из конкского горизонта определены: *Syndesmya* sp., *Pholas* sp.,

Spaniodontella aff. *Sokolovi* Sinz., *Spirialis* sp., *Spirorbis*. Как можно заметить из приводимого списка форм, конкские слои описываемого района отличаются от восточных частей полуострова значительным обеднением фауны. Другое отличие заключается в присутствии большого количества фолад, образующих в разрезе Кой-Асана прослои раковинного дегритуса. Мощность конкских слоев у Чокула 5 м., у Кой-Асана около 10 м.

САРМАТСКИЙ ЯРУС.

Нижний сармат. Так же, как и в восточном районе, нижне-сарматские отложения в средней полосе области исследований 1927 г. представлены темными, бурыми, реже темнооливковыми глинами с частыми присыпками и тонкими прослойками песка по плоскостям наслойения, с тонкими прослойками мергелей и с мергельными стяжениями. Довольно редко среди обычных глин встречаются прослои фиолетовых тонкослоистых разностей, похожих на глины майкопской свиты. Этот тип отложений вскрыт разрезами и шурфами в Чанлугарской, Тоганашской и Чумаш-Такильской антиклиналях, в районе Ташлыра, у Чокула, а также в антиклиналях Казантипа и Акташа. В Ташлыре и у Темешей в описанных глинах замечается некоторое увеличение количества песчаных прослоев, а также появление прослоев глин, богатых фауной.

К югу и северу от описанной полосы намечаются некоторые изменения. В Карапарской антиклинали в глинах встречены прослои сильно песчанистых ракушников, переполненных гальками плитчатых мергелей нижнего сармата. В южной, Припарпачской области, начиная с меридиана Кармыш-Келечи и далее к западу, в глинах появляются частые песчаные прослои до 0,1—0,2 м. мощности, а также пласти ракушника, сцементированные местами в плотные раковинные или дегритусовые известняки. Мощность отдельных пластов этих ракушников к северу от Парпачского гребня достигает 0,5—1,5 м. В Ак-Манайской антиклинали слой рыхлого дегритусового известняка, располагающегося близко у основания толщи, достигает 2 м. мощности.

Фаунистически, как и на востоке, глинистая толща подразделяется на два горизонта. Нижний горизонт—глины с *Syndesmya reflexa*—хорошо прослеживается по обнажениям и шурфам до меридиана Ташлыра. Далее к западу, у Чокула и Кой-Асана, этот горизонт теряет несколько свою самостоятельность, благодаря тому, что раковинки *Syndesmya* отступают на второй план, а главная роль в фауне переходит к *Cardium*. Здесь же появляются *Mactra* sp., *Ervilia* sp. и т. д. Верхняя, значительно более мощная часть глинистой толщи характеризуется богатой и довольно разнообразной фауной моллюсков.

В Кой-Асане в пласте ракушника найдены остатки костей млекопитающих.

Мощность синдесмийных слоев для центральной части полуострова, вследствие отсутствия здесь непрерывных разрезов, установить не удалось. Мощность всей толщи темноцветных глин, верхние горизонты

которых по заключающейся в них фауне должны быть отнесены уже к среднему сармату, имеет меньшую величину, нежели на востоке: у Ташлыяра она достигает 200—220 м., а в Парпачском гребне сокращается до 185 м. у Юэмяка и до 160 м. у Кой-Асана.

Средний сармат. Нижняя часть среднего сармата по всему району, как и на востоке, выражена толщей темноцветных глин, совершенно не отличимых от глин нижне-сарматских. Из ископаемых здесь встречаются *Cardium subfittoni*, *Mactra Vitaliana* d'Orb., *Tapes gregaria* Pt. и т. д. По всей вероятности, эти слои соответствуют глинам с *Cryptomactra pes anseris* восточного района, хотя эта форма здесь отсутствует. Исчезновение ее обусловлено, вероятно, фациальными особенностями различных участков бассейна. У Ташлыяра видимая мощность глинистого горизонта достигает 10 м.

Верхняя, известняково-мергельная часть среднего сармата представляет в исследованном районе три типа. Один из них, развитый на крайнем северо-западе в районе Насырской антиклинали и на востоке — в Карапарской складке, у Чокур-Сеит-Эли, в гребне Кошкую и в срединных вдавленностях Сартской антиклинали, представляет непосредственное продолжение того типа рассматриваемого горизонта, который характеризует восточную часть полуострова и был подробно описан в предыдущей статье. Этот тип отложений выражен детритусовыми или раковинными известняками и мергелями, белыми, плотными, иногда напоминающими картон мергелями типа Широкой балки и винкуляриевыми рифовыми известняками. Отдельными пятнами в указанной области получают развитие строительные известняки.

Наиболее характерное развитие второго типа наблюдается в Петровской мульде, у Новониколаевки, в Ташлыяре, а также в антиклиналях Казантипа и Акташа. Во всех перечисленных местах в основании верхней части среднего сармата залегают светлосерые, тонкозернистые пески с редкими тонкими прослойками глины, содержащие местами обильную, хорошо сохранившуюся фауну. Мощность песков у Ташлыяра 7 м.; в Петровской мульде видимая мощность достигает 3 м. Выше в Петровской мульде и у Ново-Николаевки располагается мощная толща строительных известняков, достигающая у сел. Ленинска (б. Петровска) около 100 м. Это обычно белые, средней плотности, детритусовые, местами раковинные известняки с тонкими линзами мергелей.

У Ташлыяра пески покрываются известняками-ракушниками, чередующимися с пластами глины. Толща венчается слоем белого мергеля с *Cardium obsoletum*, *Tapes*, *Bulla* и др. В антиклиналях Казантипа и Акташа глины, чередующиеся здесь с пластами песков, покрываются светлыми желтовато-серыми мергелями, подобными ташлыярским.

Третий тип отложений выражен нубекуляриевыми известняками, а также детритусовыми, редко раковинными мергелями. Нубекуляриевые известняки представляют плотную или же рыхлую массу мелких неправильно закрученных комочеков белого, иногда светлокоричневого цвета, сложенных *Nubecularia* sp. При выветривании известняки распа-

даются на отдельные комочки, образующие у выходов пласта обильные россыпи. Нубекуляриевые известняки чередуются со слоями мергелей-ракушников, а иногда образуют в них длинные, плоские линзы. Мощность пластов и линз достигает 0,5—1,5 м.

Обычно в нубекуляриевых мергелях встречаются только мелкие гастроподы, но местами в них находятся те же формы моллюсков, что и в мергелях. Этот тип отложений встречен нами по Парпачскому гребню у сел. Парпача и Кой-Асана, а также во вдавленности около Джан-тепе.

Мощность нубекуляриевых известняков неизвестна; повидимому, она не превышает 5—15 м.

Верхний сармат. Верхне-сарматские отложения в исследованном районе имеют очень ограниченное распространение. Они известны лишь в западной части Керченской синклинальной зоны (Салынская синклиналь) и в северных антиклиналях — Карадарской, Казантипа, Акташа и Ак-Манайской. Кроме этого щебень верхне-сарматских пород был обнаружен в центральной части синклиналии Ново-Николаевки.

Петрографически в указанных выходах верхне-сарматские отложения мало чем отличаются от соответствующих образований восточной полосы полуострова. Здесь встречаются те же легкие, светлые, внизу более темные трепеловидные глины, тонкоплитчатые или массивные мергеля, местами переполненные раковинами *Macra* и крупных *Helix*, раковинные известняки с *Macra*, *Hydrobia*, *Helix* и, наконец пласти, чаще линзы, мелкогалечного конгломерата. Кроме этого к югу от Ак-Манайской антиклинали, в Агибельской балке и по северному крылу Карадарской антиклинали были встречены шары строматолитовых известняков.

В восточном районе главная роль в толще верхнего сармата принадлежит глинистым породам. Повидимому, те же соотношения имеют место и для западных частей полуострова.

Переход от среднего сармата к верхнему наблюдался нами в двух местах — в Карадарской антиклинали и у Ташлыяра. В обоих пунктах на мергеля с *Cardium obsoletum* налегают легкие глины с прослойками мергелей, в которых изобилуют верхне-сарматские *Macra*, а также *Hydrobia* и *Helix*.

Интересные литологические изменения подмечены в Карадарской антиклинали. Здесь мергельно-глинистая толща, при приближении к винкуляриевым рифам среднего сармата, далеко вдающимся в верхне-сарматские отложения, местами переходит в белые крупнитчатые мергеля. Мощность толщи при этом резко возрастает; появляются линзы конгломерата, окутывающие выступающие рифы.

Мощность верхнего сармата в исследованном районе точно не известна, однако можно предполагать, что она значительно меньше, нежели на востоке. Примерно, ее можно считать равной 50—70 м.

Верхне-сарматские отложения венчаются глинисто-песчаной толщей, в которой располагаются мшанковые рифы. В разрезах к юго-

западу от Насыра в этой толще были находимы мелкие, но чрезвычайно обильные раковинки *Hydrobia*. То же самое обнаружено у Ташлыяра, где слой мергеля с *Hydrobia* лежит в 5—8 м. ниже основания мшанковых рифов. На описании мшанковых известняков мы останавливаются не будем, ибо никаких существенных отличий от восточного района они не представляют. Здесь следует упомянуть только о большом распространении „мэотической корки“—серпулового и мшанкового известняка с мэотическими ископаемыми, облегающей поверхность рифов, и о нахождении у Насыра пластов щебня из мелких кусков известняка, одевающих в виде плаща боковые стенки рифовых сооружений.

МЭОТИЧЕСКИЙ ЯРУС.

Мэотические отложения в средней и западной частях полуострова выражены, главным образом, детритусовыми, раковинными известняками и мергелями, плитняковыми мергелями и известковыми светлыми, реже темными глинами.

Обычно самые нижние горизонты толщи образованы бывают зеленоватыми глинами, в верхних же преобладают известковые породы.

Состав мэотических отложений меняется обычно весьма существенно в пределах каждой синклинали в зависимости от расстояния, отделяющего их выходы от верхне-сарматских пород. Наиболее отчетливо быстрое изменение слоев можно видеть между с. Ак-Манай и Насыр. Здесь в береговых разрезах (от Ак-Маная до Насыра) мэотические отложения состоят из чередующихся пластов рыхлых известняков, мергелей, строматолитов и светлозеленых глин, которые имеют довольно большое развитие в основании толщи. Метрах в 200 к югу от берега моря, т.е. ближе к периферии мульды, расположены многочисленные каменоломни строительного известняка, где мощность известняковых пластов во много раз превышает мощность их в береговых разрезах. Вместе с этим глинистые и мергельные прослои здесь почти совершенно изчезают.

В фаунистическом отношении мэотис исследованной в 1927 г. части полуострова не представляет никаких отличий от восточных выходов этого яруса. Здесь также выделяются два отдела—нижний модиоловый и верхний конгериевый, при чем верхний отдел подразделяется на две части—нижнюю, где преобладает *Congeria panticaraea* Andrus. и верхнюю часть с *Congeria novorossica* Sinz.

В береговых разрезах от Ак-Маная до Китеня в основании верхнего отдела залегает пласт конгломерата из крупных, до 0,3 м., галек модиолового известняка и строматолитов. В этом пласте, вместе с конгериами, встречаются окатанные и реже целые раковины *Modiola volypnica* var. *minor* Andrus. Последние встречаются также и в более верхних горизонтах конгериевого отдела. Этот факт, а также сильное сокращение мощности верхнего отдела и мощное развитие строматолитов, или в виде непрерывных пластов, или же в виде подушек и кустов,

обволакивающих гальки, отличает описанные мэотические отложения от восточного их типа.

Кроме известных уже выходов мэотиса, нами они обнаружены на Казантипе, где в береговом разрезе вскрыта пятиметровая толща глин с прослойми известняков. Те же породы констатированы у Палапана. Около Заморска и у Ташлыяра выходят строительные известняки с прослойми зеленоватых и серых глин. Наконец, мэотические отложения известны у Семи Колодезей, где они представлены известняками с большим количеством церитов.

Мощность нижнего отдела мэотиса в береговых разрезах к NE от с. Насыр достигает 18 м.; верхний отдел в том же месте не превышает 2 м. У с. Красный кут мощность нижнего отдела уменьшается до 12 м., а верхнего отдела достигает 3,5 м.

Плиоцен.

ПОНТИЧЕСКИЙ ЯРУС.

Понтические отложения встречены нами в мульдах, расположенных по берегу Азовского моря, в Салынской синклинали и в Коджаларской антиклинали у Семи Колодезей.

В прекрасных разрезах по балкам, прорезающим береговые обрывы у Ак-Маная, видно, что понтические отложения, залегающие на верхнем мэотисе с угловым несогласием в $5-8^{\circ}$, при движении к периферии мульд переходят на нижне-мэотические слои. В тех же разрезах удалось подметить, что верхняя поверхность мэотических пород неровная, изрытая углублениями, которые выполнены понтическими породами.

По берегу моря от Ак-Маная до Насыра понтические отложения представлены слоем в 0,6—0,8 м. рыхлых фаленов с обильной фауной. У Ак-Маная фалены переходят в рыхлые желтоватые пески. К северо-западу от Насыра в нижних частях пойта появляются глины с *Paradacna*. Здесь мощность пойта в южном крыле Насырской синклинали достигает 14 м.; на северном крыле она сокращается до 6,5 м. Примерно те же отложения вскрываются у Заморска, где глины с *Paradacna* и *Valenciennepesia* покрываются грубым косослоистым известняком-ракушником. Видимая мощность пойта здесь около 6 м.

У Семи Колодезей понтические отложения выражены коричневатыми песками с крупными *Congeria*, залегающими, повидимому, на среднем сармате. Мощность пойта здесь превышает, повидимому, 3 м. Наконец, кроме перечисленных мест, глыбы плотных понтических известняков обнаружены в оползнях северного крыла Карадарской антиклинали, а куски понтического ракушника были находмы в окрестностях сел. Палапан.

Возраст понтических отложений северо-западной части полуострова представляется еще несколько неясным. По всей вероятности, мы имеем здесь самые верхние горизонты пойта, соответствующие слою I Камыш-

бурунского профиля А н д р у с о в а. К этому выводу нас приводит характерный облик фауны—смешение рудных и понтических форм.

КИММЕРИЙСКИЕ СЛОИ.

Киммерийские отложения развиты в Западной части Чегерчинской синклинали, по берегу моря, между Ак-Манаем и Насыром, в восточной вдавленности Сартской антиклинали, и найдены нами в разрезе у Заморска.

Они представлены оолитовыми рудами и реже железистыми глинами. Так же, как и на востоке, слои содержат богатую разнообразную фауну, не отличающуюся от фауны Камыш-бурунских разрезов.

У Красного кута рудный слой, достигающий в южном крыле синклинали 6,5 м. мощности, целиком сложен крупными и мелкими железистыми пизолитами. По богатству пизолитами руды Красного кута отличаются от руд всех остальных месторождений Керченского полуострова. Однако, такой исключительный состав рудного слоя не выдерживается в других мульдах. У Ак-Маная слой руды уменьшается до 1 м., а руда обогащается глинистыми частицами; пизолиты местами совсем пропадают. Рудные слои Заморска палеонтологически не охарактеризованы. Здесь они также выражены рудой до 0,5 м. мощности, залегающей на понтических известняках.

НАДРУДНЫЕ СЛОИ.

На киммерийских слоях во всем исследованном районе залегают среднезернистые, реже крупнозернистые, кварцевые или слабо глинистые пески белого, светлосерого или светложелтого цвета. В береговых разрезах от Ак-Маная до Китени в этих песках (здесь они более глинисты) встречаются иногда незначительные, маломощные прослои серых песчаных глин.

У сел. Палапан, в верхней части свиты, в песках встречаются прослои до 2 м. мощностью плотного кремнистого, кварцевого песчаника. Здесь, а также в разрезах у Заморска, среди песков часто наблюдаются вытянутые, округлые, неправильной формы, сростки того же песчаника.

Видимая мощность этих песков у Заморска около 40 м. При движении к западу (Паша-Салын) мощность их уменьшается. В средних частях толщи у Заморска в песчаных сростках встречается бедная видами фауна, из которой нами определены: *Cardium* sp. (*Monodacna*?), *Pisidium* sp., *Paludina* sp. и другие мелкие гастроподы.

В песках у Ак-Маная обнаружено большое количество створок *Dreissensia* ex gr. *polymorpha* Pall.

Такого же характера пески, кроме синклиналей, встречены на крыльях антиклиналей: у экономии Дейре и у сел. Китай в области Китайской антиклинали и у Семи Колодезей в северо-западном крыле Коджаларской антиклинали. Во всех этих пунктах пески залегают несо-

гласно на сарматских отложениях, а в западном окончании Коджаларской антиклинали даже непосредственно на майкопских.

Возраст описанных отложений, которые мы здесь совершенно условно относим к так называемым надрудным слоям, представляется пока неясным, к этому вопросу мы надеемся вернуться в будущем когда будут произведены дополнительные сборы фауны.

ЧАУДИНСКИЕ СЛОИ.

Последним членом плиоценовых образований являются песчано-глинистые и известковистые породы, обнажающиеся на протяжении приблизительно 5 км. на южном берегу полуострова у мыса Чауда.

Породы эти с резким несогласием налегают на головы пластов майкопских глин, круто наклоненных на северо-запад. В западной части обнажения основание чаудинских слоев лежит метров на 13—15 выше уровня моря, а к востоку постепенно поднимается до высоты 20—25 м. По пластам известняка местами отчетливо видно падение на SSE под углом около 10°.

У оврага, расположенного в километре к северу от Чаудинского маяка, чаудинские слои выражены бурыми суглинками и глинистыми песками, переполненными галькой майкопских глинистых сидеритов. По мере движения к югу количество галек уменьшается, и одновременно с этим в породе появляются раковины моллюсков, характерных для так называемых нижне-чаудинских слоев. В 300 м. южнее оврага раковины эти переполняют суглинки и пески, имеющие здесь до 4 м. мощности.

Несколько южнее над суглинками появляется тонкий слой песчанистого известняка с отпечатками верхне-чаудинских ископаемых, а при дальнейшем движении к югу можно видеть, как этот известняк быстро увеличивается в мощности и немного восточнее мыса Чауды почти совсем вытесняет песчано-глинистые породы. Вверху известняк массивен, внизу же наблюдается чередование тонких слоев известковистого песчаника с прослойми песков. Кроме обычной сидеритовой гальки здесь встречается и галька кристаллических пород. Наибольшая мощность чаудинских пород достигает до 7 м.

Что касается фауны, то, как уже было указано, к северу от маяка в песчано-глинистых породах встречаются исключительно нижне-чаудинские формы; по мере движения к югу, в связи с выклиниванием песчано-глинистой толщи, количество их заметно убывает, и на самом мысу, где преобладают известняково-песчаные породы, можно выделить лишь один тонкий слой с этого рода ископаемыми. Восточнее мыса вся толща известковых и песчаных слоев содержит только верхне-чаудинские виды. Таким образом получается впечатление, что породы с „нижне-чаудинской“ фауной представляют лишь прибрежные эквиваленты „верхне-чаудинских“ слоев, и что таким образом подразделять чаудинские слои на горизонты нельзя.

Из песчано-глинистых пород нами предварительно определены: *Didacna ex gr. crassa* Eichw., *Monodacna* sp. (повидимому, это та форма, которая в списке Андрусова носит название *M. subcolorata*), *Dreissensia ex gr. polymorpha* Pall., *Paludina pseudoachatinoides* Pavl., *P. Dres-seli* (Tourn.) Pavl., *P. cretzeiensis* Pavl., *Lithoglyphus* sp., *Limnaea* sp., *Unio* sp. (обломок), *Pisidium* sp., а из известково-песчаных—*Didacna ex gr. crassa* Eichw., *D. Tchaudae* Andr., *Monodacna Cazecae* Andr., *Dreissensia ex gr. polymorpha* Pall., *Dr. ex gr., rostriformis* Dech., *Ninnia grandis*.

ПОСЛЕТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.

Последетретичные отложения имеют в районе исследований 1927 г. весьма широкое распространение, особенно суглинки, которые сплошным чехлом окутывают поверхность коренных пород на Юго-западной равнине и в северо-западном участке области. Состав послетретичных образований довольно разнообразный, так как мы имеем здесь и морские, и континентальные отложения.

Нижним членом морских послетретичных отложений являются слои с каспийской фауной, развитые по восточному берегу Узунларского и Кояшского озер. И там и здесь каспийская терраса поднимается всего на 6—7 м. над уровнем Черного моря. На Узунларском озере она состоит из желто-бурых глинистых песков, а на Кояшском—из серых песков, переходящих местами в песчаник, и из дегритусовых известняков. Из ископаемых, собранных в этих породах, определены пока лишь очень немногие: *Didacna crassa* Eichw., *Adacna laeviuscula* Eichw., *A. plicata* Eichw., *A. vitrea* Eichw., *Dreissensia polymorpha* Pall. и др. И на Узунларском и на Кояшском озере за каспийскими отложениями следуют породы со средиземноморской фауной. Выходы слоев этого возраста найдены нами по побережью Черного моря близ Феодосии, западнее Качикского озера, на всем почти протяжении от Качикского озера до Узунларского, на восточном берегу последнего и на Кояшском озере.

Всюду отложения средиземноморской террасы выражены чисто прибрежными, мелководными образованиями, слагающимися главным образом из средне-и крупнозернистых песков, часто с прослойками гравия и гальки и раковинного дегритуса, переходящего в рыхлые скопления ракушки. Реже встречаются рыхлые и плотные песчаники; сравнительно редки известняки (раковинные, серпулевые, оолитовые) и конгломераты; глины являются исключением.

В общем отложения средиземноморской террасы залегают почти горизонтально, но, прослеживая их на большом расстоянии, можно убедиться, что они образуют очень пологие и очень широкие изгибы, то опускаясь ниже уровня моря, то поднимаясь над ним до высоты 5—7 м.; местами высота залегания террасы увеличивается до 10—12 м., а в ис-

ключительных случаях доходит и до 15 м. П. А. Православлев¹⁾ недавно указал, что в окрестностях Феодосии слои с послетретичной морской фауной поднимаются на очень большую высоту и были встречены даже на 65—70 м. над уровнем моря. Тщательное изучение этого вопроса показало, что во всех случаях, где средиземноморские или, вернее, черноморские раковины встречаются на большой высоте, они занесены сюда человеком.

Обильная фауна террасы слагается частью из средиземноморских форм, не встречающихся в Черном море, частью же из форм общих Средиземному и Черному морям.

Из чисто средиземноморских видов нами найдены: *Natica* sp. (в Черном море один из видов *Natica* найден С. А. Зерновым у входа в Босфор), *Cerithium vulgatum* Brug., *Scalaria communis* Lin. (type), *Patella* cf. *caerulea* L., *Haminea navicula* L., *Aporrhais pes pelicanii* L., *Anomia* sp. *Pecten varius* L., *Arca barbata* L., *Nucula nucleus* L., *Cardium tuberculatum* L., *C. paucicostatum* Sow. (f. typ.), *C. paucicostatum* v. *producta* B. D. D., *Chama gryphoides* L., *Dosinia exoleta* L., *D. lupinus*, *Venus gallina* v. *major* B. D. D., *V. verrucosa* L., *Lucinopsis undata* Pen., v. *ventrosa* Jeffr., *Tapes* sp. (молодая форма близкая к *T. rhomboides* Pen.) *Donax variegatus* Gm., *Psammobia depressa* Pen., *Ensis ensis* L., *Corbula gibba* Olivi, *Saxicava arctica* L. v. *oblonga* Turton, *Jagonia reticulata* Poli, *Tellina nitida* Poli, *Scrobicularia plana* Da Costa и *Tapes Calverti* Newt. и многочисленные мелкие морские ежи, еще не определенные; присутствие последних представляет особый интерес, так как это животные строго степногалинные.

Из моллюсков, обычных для современного Черного моря, в наших коллекциях имеются следующие виды: *Nassa reticulata* v. *mediterranea* Mil., *N. reticulata* v. *modesta* Mil., *Cerithium* aff. *ponticum* Mil., *Rissoa* sp., *Phasianella* sp., *Gibbula albida* Gm., *Calyptra chinensis* L., *Ostrea taurica* Kryn., *O. sublamellosa* Mil., *Pecten ponticus* B. D. D., *Mytilus galloprovincialis* Lam., *Mytilaster lineatus* Gm., *Modiola adriatica* Lam., *Arca lactea* L., *Cardium paucicostatum* v. *impedita* Mil., *C. exiguum* Gm., *C. edule* L., *Meretrix rufis* Poli, *Gouldia minima* Mont., *Venus gallina* L., *V. gallina* v. *minor* B. D. D., *Tapes* aff. *rugatus* B. D. D., *Venerupis irus* L., *Petricola lithophaga* Retz., *Donax* aff. *Julianae* Kryn., *D. venustus* Poli, *Solen marginatus* Penn., *Donacilla cornea* Poli, *Mactra corallina* L., *M. subtruncata* D. C. v. *triangula* Renier, *Gastrochaena dubia* Penn., *Pholas dactylus* L., *Barnea candida* L., *Loripes lacteus* L., *Tellina donacina* L., *T. exigua* Poli, *Gastrana fragilis* L., *Syndesmya alba* Wood, *S. ovata* Phil., *Thracia papyracea* Poli.

Нужно отметить, что во многих случаях формы, встречающиеся в отложениях средиземноморской террасы, крупнее тех, которые живут теперь в Черном море; нередко можно выделить разновидности, промежуточные между средиземноморским типом и черноморскими его вариететами.

¹⁾ Православлев. П. Случай высокого залегания послетретичных ракушников Азовского и Черного морей. „Крым“, № 2, стр. 12—13. Москва. 1926.

Вместе с морскими моллюсками в толще рассматриваемых отложений нередко встречаются и каспийские формы. Обычно, однако, можно бывает подметить, что раковины их несколько окатаны; наиболее вероятным поэтому представляется нам, что каспийские ископаемые находятся здесь во вторичном залегании, тем более, что количество их возрастает параллельно с увеличением количества галечного материала.

Континентальные послетретичные отложения в главной своей массе представлены однообразными желтоватыми неслоистыми суглинками, которые почти сплошным плащом одеваю юго-западную равнину и северо-западную часть изученной плоскости. Происхождение их в большинстве случаев представляется неясным. В окрестностях Узунларского озера местами отчетливо видно, что суглинки приурочиваются к террасовидным уступам рельефа, указывающим на существование нескольких фаз эрозии. Надегание суглинков на отложения средиземноморской террасы показывает, что по крайней мере часть этих пород имеет очень молодой возраст.

Из ископаемых в суглинках найден *Elephas trogontherii* Poehl.

К значительно более раннему времени относятся своеобразные конгломераты, образованные из галек пород, слагающих Крымские горы. Конгломераты эти сохранились на возвышенностях Эгет и Ботегечь и представляют, судя по всему, остатки размытой высокой континентальной террасы, которая спускалась от горных массивов восточной части Таврических гор. Аналогичные породы, повидимому, весьма широко развиты к западу от изученного нами района и относятся крымскими геологами еще к плиоцену.

Ниже конгломератов на Эгете залегают желтые пески, возраст которых пока еще остается совершенно неясным, и не исключена возможность, что они относятся к палеогену.

В области юго-западной равнины широкое развитие имеют солончаки, приуроченные к обширным плоским замкнутым, озерообразным понижениям рельефа, которые местное население обозначает именем „коль“. На севере на плоском низменном побережье залива между мысом Казантип и западным окончанием Карадарской антиклинали развиты пески, солончаки и ракушники, представляющие частью новейшие отложения Азовского моря, частью же осадки усыхающего Акташского озера.

IV.

В тектоническом отношении район исследований 1927 г. можно подразделить на три области.

Первая из них, восточная, ограничивается с западной стороны линией, проходящей через Казантип, Ак-Манай и Владиславовку. Район этот по своей тектонике мало отличается от описанной в предыдущем отчете восточной полосы Керченского полуострова; здесь, как и там, третичные отложения образуют многочисленные брахиантектические складки, комбинирующиеся в несколько антиклинальных зон, подразделяемых синклинальными прогибами.

Вторая, западная область располагается между линией Казантип—Владиславовка и западной границей исследованной площади. Она характеризуется моноклинальным расположением слоев, весьма полого падающих от гор на север, к Азовскому морю.

Третья область расположена вдоль южной границы предыдущей и относится, по существу, уже к горному Крыму, небольшую северо-восточную часть которого мы должны были изучить для выяснения тех соотношений, которые существуют между молодой керченской складчатостью и тектоникой Таврических гор. Слои здесь располагаются моноклинально, но это простое строение осложнено весьма резкими и оригинальными дислокациями.

В восточной области, к северу от Парпачского гребня, можно различить четыре антиклинальные зоны, являющиеся продолжением антиклинальных зон восточной части полуострова.

Пятая полоса антиклиналей, расположенная вдоль западной границы рассматриваемого участка, отделяется от остальных широким, бассейно-подобным синклинальным прогибом и резко отличается от них по своему направлению. В то время, как остальные складки комбинируются в ряды широтного направления, эта краевая зона керченской складчатости направлена с северо-востока на юго-запад.

Мы рассмотрим последовательно каждую из намеченных зон, начиная с северной.

Первая, самая короткая зона представлена Карапарской антиклиналью, которая, как уже упоминалось в предыдущем отчете, является крайним восточным членом весьма сложной системы антиклинальных поднятий, начинающейся на востоке складками Широкой балки, Маяка и Баксов.

Строение Карапарской антиклинали довольно сложное. Сводовая часть складки в средней части последней на большом расстоянии образована майкопскими глинами. На южном крыле, близ сел. Карапар, в этой области наблюдается продольный сброс, вызывающий ненормальное расширение выходов чокракских и караганских отложений. При погружении оси в западном направлении майкопские слои в сводовой части сменяются средиземноморскими, которые слагают ось складки на протяжении около 4 км. до возвышенности у д. Сююр-таш. На этой возвышенности располагается очень короткое, но и очень резкое брахи-антиклинальное поднятие, вновь выносящее на поверхность чрезвычайно сильно дислоцированные глины майкопской свиты. У берега моря антиклиналь оконтуривается мэотическими породами.

Восточное окончание складки осложнено чрезвычайно интересной зачаточной формой „вдавленной“ антиклинали, доставляющей ценный материал по вопросу о происхождении этих характерных для Керченского полуострова образований. Не вдаваясь в подробности, мы укажем лишь главнейшие особенности этой дислокации. На востоке северное крыло Карапарской складки перегибается к югу, превращаясь в антиклинальный перегиб; на южном крыле последнего появляются нижне-сарматские

породы. С западной стороны занятая последними площадь ограничена почти вертикально поставленными слоями чокракских известняков, которые отходят от северного крыла Карапарской складки, перегораживая антиклинальную долину последней; гребень этот лишь немногого не доходит до южного крыла антиклинали, обрываясь невдалеке от него сбросом. С юга и востока нижне-сарматские слои оборваны сбросами, приводящими их в соприкосновение с глинами майкопской свиты.

К той же антиклинальной зоне относится вздутие пластов, расположенного близ с. Карама на продолжении Бурашской антиклинали. Эта Караминская антиклиналь очень плохо обнажена; в сводовой части развиты какие-то глинистые породы, повидимому нижне-сарматские, окаймленные с западной стороны средне-сарматскими рифами и более молодыми породами. Складка эта нуждается в дальнейшем изучении.

Описанные складки отделяются от следующей на юг полосы антиклиналей широким синклинальным прогибом, который продолжает собою Керченскую синклинальную зону (Салынская мульда).

Следующий ряд антиклиналей продолжает собою Джарджавскую антиклинальную зону. В состав ее входят Чанлугарская антиклиналь, восточное окончание которой описано было в предыдущем отчете, а также Китайская и Тоганашская антиклинали. Последняя подробно описана ниже, в статье о нефтяных месторождениях Керченского полуострова. В области западного периклинального окончания Тоганашской антиклинали, где она состоит уже только из полого изогнутых караганских и нижне-сарматских отложений, ось складки отклоняется к юго-западу. Осевая полоса Чанлугарской антиклинали в восточной ее части образована майкопскими отложениями; в западной амплитуда поднятий уменьшается, и майкопские породы сменяются средиземноморскими. Близ западного окончания складки здесь, как и в Карапарской антиклинали, имеется поднятие (Китайская антиклиналь), в центре которого на коротком расстоянии вновь показываются майкопские глины.

Третья антиклинальная зона отделяется от второй неглубоким синклинальным прогибом, который сложен главным образом нижне-сарматскими глинами; южнее Тоганашской антиклинали на небольшом протяжении сохранились, однако, не только средне-сарматские, но даже и верхне-сарматские породы.

Третья антиклинальная зона построена сложнее предыдущей. На востоке она начинается Чумаш-Такильской антиклиналью, от конца которой отходят под углом две небольшие складки, Сейт-Элинская и Султановская, о которых мы упоминали в предыдущем отчете. К западу от Чумаш-Такильской антиклинали располагается длинная дугообразно изогнутая складка Кармыш-Келечи, отделенная от предыдущей небольшой седловиной, сложенной караганскими породами.

Сводовые части во всех упомянутых сейчас антиклиналях состоят из очень круто и отчасти вертикально стоящих майкопских глин, а крылья — из сравнительно полого ($NE\ 10^\circ \angle 25-28^\circ$, $N\ 360^\circ \angle 40^\circ$, $SW\ 215-200^\circ \angle 16-35^\circ$) лежащих чокракских и караганских пород,

которые образуют более или менее высокие гребни, ограничивающие антиклинальные долины свода. В средней части Кармыш-Келечинской антиклинали от ее южного крыла отходит весьма правильная округлая брахисинклиналь, сложенная средиземноморскими и ниже-сарматскими отложениями. Широкая антиклинальная долина в этом месте сильно суживается, и антиклиналь почти распадается на две самостоятельные складки. Эта синклиналь очень похожа на Тарханскую и отличается от последней только размытием антиклинального перегиба, соединявшего ее с северным крылом Кармыш-Келечинской складки. Немного восточнее на оси последней на майкопских глинах располагаются скалы средне-сарматских известняков, представляющие остатки еще одной синклинали, средиземноморские и ниже-сарматские отложения которой, повидимому, совершенно уничтожены выжиманием.

Длинная Петровская синклиналь, выполненная средне-сарматскими строительными известняками, отделяет описанную антиклинальную зону от следующей, расположенной непосредственно к северу от Парпачского гребня. В состав ее входят две весьма широкие антиклинальные складки, из которых восточная получила от Андрусова название Сартской, а западная—Коджаларской.

Обе эти антиклинали отличаются от остальных наличием особенно большого числа синклинально изогнутых участков средиземноморских и более молодых пород, расположенных среди майкопских глин в сводовых частях складок. Явление это, повидимому, говорит за то, что складки первоначально представляли каждая систему коротких брахиантиклинальных поднятий, подразделенных столь же короткими чашеподобными брахисинклиналями.

В Сартской антиклинальной котловине имеется четыре холма, сложенных более молодыми породами. Из них восточный, расположенный около колодцев Джейлав-кую, очень плохо обнажен, и вследствие этого его геологическое строение нельзя в точности выяснить. На юго-восточной его оконечности выходят круто наклоненные слои средне-сарматских известняков, а в северной части вскрыты шурфом караганские слои. Близ деревни Ново-Шепетеевки на западном склоне возвышенности выходит слой руды, подстилаемой песками. Здесь же располагается не действующая сопка. Особенно большой интерес представляют три следующие холма, состоящие из средне-сарматских известняков. В наиболее крупном холме, расположенному у д. Каялы-сарт, круто наклоненные слои этих известняков имеют ясное синклинальное расположение. В разрезах по балкам видно, что выходы эти со всех сторон окружены круто наклоненными майкопскими глинами. Средний холм окаймляется выходами глиняных брекчий.

В Коджаларской антиклинальной долине ясно выделяются четыре синклинальных холма. Из них восточный слагается средиземноморскими а три западных—средиземноморскими и ниже-сарматскими отложениями. Западный конец антиклинали оборван вдавлением, состоящим из средне-сарматских и мэотических известняков. Крайне плохая обнаженность

этой местности не позволяет, к сожалению, подробнее ознакомиться с ее геологическим строением.

Всего в двух километрах к западу от видимого конца Кармыш-Келечинской антиклинали располагается Насырская антиклиналь, ось которой значительно отклоняется от направления осевой линии предидущей. Вероятно, что Насырская складка является последним членом рассматриваемой антиклинальной зоны, который отделен от предыдущей сложным синклинальным вдавлением.

Особое место среди антиклинальных сооружений северной полосы Керченского полуострова занимает краевая Казантипско-Ак-Манайская антиклинальная зона.

От складок, расположенных восточнее, эта полоса антиклиналей отделяется широким бассейноподобным синклинальным прогибом слоев (Чегерчинская мульда), который широко открывается на севере-востоке в сторону Азовского моря и клинообразно суживается на юго-западе между антиклиналями Насыра и Коджалара. Юго-восточное крыло рассматриваемого прогиба наискось срезает описанные сейчас полосы антиклиналей, так что каждая из них распространяется на запад несколько дальше, нежели соседняя с севера. Прогиб заполнен мощной толщей плиоценовых и послетретичных отложений.

Краевая антиклинальная зона состоит из четырех антиклинальных складок—Казантипской, образующей на севере живописный скалистый полуостров Казантип, Акташской, Красно-кутской и Ак-Манайской. Последняя из этих складок тесно связана с Насырской, которая, однако, по всей вероятности принадлежит уже к другой системе поднятий. В Казантипской и Акташской складках сводовые части составлены нижне-сарматскими глинами, а крылья из верхне-сарматских и мэотических глин и известняков.

На Казантипе ось перегиба в нижне-сарматских глинах имеет почти широтное направление, но в целом купол ориентирован на северо-восток. В Акташской брахиантиклинали ось проходит в северо-восточном направлении. Поднятие у Красного кута, где в сводовой части выходят мшанковые известняки верхнего сармата, слишком незначительно, чтобы можно было выяснить его простирание. Что касается антиклинали Ак-Маная, сводовая часть которой состоит из майкопских глин, то в северной части складки осевая линия ее имеет почти широтное направление, а в южной ось сильно отклоняется к юго-западу.

К югу от Ак-Манайской антиклинали располагается широкий, очень плохо обнаженный синклинальный прогиб, южное крыло которого образуется Парпачским гребнем средиземноморских пород. На востоке этот прогиб продолжается в узкую синклиналь, которая отделяет Парпачский гребень от Коджаларской антиклинали, а на северо-востоке он близ сел. Семь Колодезей сообщается с Чегерчинской синклиналью.

Весь описанный комплекс складок, заполняющий северную часть Керченского полуострова, отчетливо проявляется в рельефе и благодаря сравнительно хорошей обнаженности легко доступен для изучения. Со-

вершенно иные условия имеют место на Юго-западной равнине. Миоценовые породы, обусловливающие сложность и тектоническую ясность рельефа северной полосы, здесь уничтожены денудационными процессами, и вся область представляет утомительно однообразную равнину, о геологическом строении которой приходится судить лишь по линии разрезов вдоль берега моря и по разрозненным и неясным выходам коренных пород в редких балках. Вследствие всего этого выяснение тектоники Юго-западной равнинны сопряжено с очень большими и весьма часто совершенными непреодолимыми трудностями.

Изучение разрезов и разведочные работы показывают, что представления Головкинского и Андрусова, по которым слои в пределах Юго-западной равнинны образуют складки северо-восточного простирания, не вполне соответствуют действительности.

Наши наблюдения показывают, что здесь имеется сложная система антиклинальных и синклинальных складок, которые располагаются рядами ENE простирации; таким образом, направление складчатости в пределах Юго-западной равнинны не отличается от направлений складок, расположенных севернее этой области.

Учитывая весь находящийся в нашем распоряжении материал, можно притти к заключению, что складки майкопских отложений, слагающих Юго-западную равнину, комбинируются в три или четыре антиклинальные зоны, подразделяемые синклинальными прогибами.

Вполне отчетливо выявляется северная зона, располагающаяся в непосредственной близости к Парпачскому гребню, который представляет собою северное крыло этой зоны.

Разведочные работы, произведенные южнее Парпачского гребня на протяжении от ст. Владиславовки до сел. Арма-Эли, обнаружили существование нескольких брахиантиклинальных вздутий, в осевых частях которых майкопские породы имеют очень крутое падение и нередко стоят прямо на головах. Глины здесь сильно передавлены и часто являются превращены в глиняные брекчии.

На северном крыле вздутий падение почти до Парпачского гребня остается очень крутым, не менее $45-50^{\circ}$. Близ самого Парпачского гребня угол уменьшается, и как в майкопских, так и в чокракских отложениях равен $25-35^{\circ}$. Южные крылья гораздо более пологие; здесь углы в $50-70^{\circ}$ наблюдаются только близ оси, а далее быстро уменьшаются до $20-15^{\circ}$. В разделяющих вздутия промежутках брекчий и вертикально стоящих слоев по оси нами не наблюдалось, и падение крыльев здесь более пологое. В общем то, что наблюдается между Владиславовкой и Арма-Эли, можно сравнивать с системой антиклинальных поднятий в восточной части Джарджавской зоны, если там удалить миоценовые породы. Сходство это еще увеличивается существованием по оси поднятия около Владиславовки на холме Туш-оба выходов средне-сарматских известняков, представляющих, повидимому, остатки конечной синклинальной вдавленности.

В линии шурфов, проходящей через сел. Арма-Эли, наблюдалась

восточные и юго-восточные падения, которые, повидимому, указывают на периклинальное окончание описанной системы поднятий. Восточнее, в верховьях балки, на которой расположено сел. Кошай, майкопские глины падают на W и SW, что дает право предполагать существование еще одного поднятия, сводовая часть которого должна располагаться на водоразделе между Кошайской и Агидельской балками. В пределах последней, а также в верховьях Кенегезской балки, слои имеют моноклинальное расположение, полого (10°) падая к северу.

Следующее на восток антиклинальное поднятие обнаруживается в системе Маматской балки близ сел. Туйгуч.

В крайней западной балке этой системы, проходящей близ с. Чалтимир, слои имеют правильное и пологое падение на север в сторону Парпачского гребня; такое же падение прослеживается по южным притокам этой балки на протяжении около 3 км. Еще восточнее, в балке у сел. Туйгуч, слои имеют совершенно отчетливо выраженное периклинальное расположение; углы падения на обоих крыльях не превышают 40° . Ось погружается на запад. Километрах в полутора к востоку отсюда, в верховьях левых притоков Маматской балки, среди поля наблюдаются выходы нефти; заложенные здесь шурфы обнаружили слои майкопских глин, очень круто (70°) наклоненных на север. Шурфы, заложенные приблизительно на километр к востоку от выходов нефти, дали пологое падение на NE и SE. Таким образом, здесь опять намечается периклинальное окончание поднятия.

Данные эти могли бы указывать на существование одной резкой, но короткой брахиантиклинали широтного простирания. В видимом противоречии с этим находится то, что немного южнее намечающейся осевой линии поднятия близ Туйгуча располагается группа небольших сопочек, выносящих вместе с водой газ и нефть. Явления эти в нашей области обычно приурочиваются к осевым линиям поднятий или к разломам. Вероятно, поднятия близ Туйгуча имеют довольно сложное строение.

Последним членом рассматриваемой зоны является, повидимому, антиклинальное поднятие у сел. Марфовки (Даут-Эли). О существовании здесь антиклинального вздутия слоев можно судить по правильному периклинальному расположению средиземноморских пород в окрестностях Даут-Эли, но сводовая часть этого поднятия совершенно закрыта мощной толщей послетретичных суглинков и недоступна для наблюдения.

К югу от описанной полосы поднятий располагается плоский водораздел балок системы Черного и Азовского морей, крайне бедный обнажениями.

В верховьях Агидельской балки наблюдается то же пологое падение слоев на север, которое мы отмечали по ней и севернее. По Черной и Песчаной балкам, располагающимся южнее Арма-Элинской системы поднятий, слои падают полого ($6-10^{\circ}$) к северо-западу; то же имеет место и по берегу моря близ устья этих балок. Таким образом, здесь, повидимому, намечается синклинальное расположение слоев.

Вторая антиклинальная зона располагается между сел. Керлеут на западе и холмом Ак-тубе на востоке.

Первое тектоническое сооружение этой зоны, характер которого, в виду плохой обнаженности, представляется не совсем ясным, расположено близ д. Керлеут.

Изучение характера керлеутских дислокаций составляет задачу исследований 1928 г., и здесь мы их касаться не будем.

.Вторая антиклиналь зоны располагается между сел. Баш-киргиз и Джая-тепе.

В балке у сел. Баш-киргиз выходят очень круто (70°) стоящие слои майкопских глин. К северу от этих выходов глины имеют северное, а к югу—южное падение, при чем по мере удаления от области круто стоящих слоев углы падения в обе стороны уменьшаются. Таким образом, у Баш-киргиз несомненно проходит осевая линия антиклинальной складки. На продолжении этой осевой линии к востоку, по азимуту WSW 258° , в балках вплоть до сел. Джая-тепе майкопские породы имеют очень крутое (80°) падение на юг. Южнее угол падения становится все более и более пологим, и в месте слияния трех балок, в 3 км. к SW от сел. Карсан, слои залегают почти горизонтально.

Немного севернее выходов круто наклоненных слоев у сел. Джая-тепе располагается известный грязевой вулкан Джая-тепе. К востоку и северо-востоку от него обнажаются средне-сарматские известняки, образующие, очевидно, обычную для Керченского полуострова синклинальную вдавленность на оси складки. Восточнее разрезы исчезают. Приведенные данные делают существование антиклинальной складки между Баш-киргиз и Джая-тепе несомненным.

Следующая антиклиналь, расположенная по отношению к предидущей, повидимому, кулисообразно, обнаружена нами между курганом Борух-оба и холмом Ак-тубе.

У Борух-оба выходят круто (до 75°) наклоненные на юг слои бурых майкопских глин, к которым приурочиваются сопочки, выносящие вместе с водой газ и нефть. В балках западнее Ак-тубе ясно видно антиклинальное расположение слоев; близ оси выходят бурые глины третьей толщи карангатского разреза, стоящие вертикально и очень сильно перемятые; ближе к холму имеются выходы глинистых брекчий, среди которых выделяются пласти раздробленных эоценовых мергелей и пород самых нижних горизонтов майкопских отложений. Породы эти залегают в нормальной их последовательности, образуя, однако, пласти ничтожной мощности. Холм Ак-тубе состоит из средиземноморских песков и песчаников, слабо синклинально изогнутых.

К северо-западу от мыса Чауда, тотчас севернее Сарыларского мыса, ясно вырисовывается антиклинальная складка северо-восточного простирания. Вдоль оси слои здесь сильно перемяты; на крыльях вблизи от осевой линии падение достигает 50° .

Еще далее к северо-востоку по побережью близ устья следующей

балки имеется, повидимому, еще одно антиклинальное ведущее того же северо-восточного простирания.

К последней антиклинальной зоне относятся складки горы Дюрмень, мыса Карагат и Атан-Алчина.

Дюрменская складка представляет опрокинутую на юг брахиантиклиналь, осевая часть которой сложена эоценовыми мергелями; на крыльях последовательно обнажаются три нижние толщи майкопской свиты, местами сильно пережатые. В опрокинутом южном крыле наблюдается падение на NW от очень крутого до 45°.

Между Дюрмень и мысом Карагат располагается синклиналь, скрытая под средиземноморской и каспийской террасами, а по берегу моря близ мыса выходят опять нижние горизонты майкопской свиты, а также эоценовые и меловые глины и мергеля, падающие на NW под углом не выше 50°. Таким образом, мы имеем здесь дело с северным крылом еще одной размытой морем антиклинальной складки.

Почти на продолжении оси Дюрменской складки на западном берегу Узунларского озера, именно севернее сел. Атан-алчин, наблюдаются очень круто стоящие слои майкопских глин; в обнажениях к югу и северу отсюда видны оба крыла этой антиклинали. На восточном берегу озера, на продолжении оси были расположены ранее нефтяные колодцы, к востоку от которых имеются выходы майкопских глин, падающих под углом до 70°. Южнее нефтяных выходов падение на юг становится более пологим.

В области, расположенной к западу от линии Ак-Манай—Владиславовка—Феодосия и к северу от начала возвышенностей Крымских гор, слои, как указывалось выше, располагаются моноклинально, полого падая в общем с юга на север. В многочисленных балках, на которых расположены селения Байбуга, Тамбовка и Колечь-мечеть, угол падения в майкопских отложениях колеблется в пределах от 6° до 14°; направление падения преимущественно на NNW. Средиземноморские слои, хорошо обнаженные у Колечь-мечеть, падают на NNW. К северу от линии Колечь-мечеть—Владиславовка коренные породы скрываются под суглинками, и никаких сведений о них у нас не имеется.

Нам остается сказать несколько слов о тектонике юго-западной окраины исследованной области, обнимающей предгорья восточной части Таврических гор. Область эта пока изучена только маршрутно, и подробное исследование ее должно составить задачу работ 1928 г.

Меловые и палеогеновые породы этого района в общем залегают моноклинально, падая на север и северо-восток. Складчатость, столь характерная для Керченского полуострова, здесь отсутствует, но как бы взамен ее появляются весьма интенсивные и разнообразные дизъюнктивные дислокации.

Прежде всего здесь бросается в глаза существование многочисленных поперечных сдвигов, по которым крупные массивы верхне-меловых и палеогеновых пород перемещаются с севера на юг, внедряясь в район распространения нижне-меловых и юрских отложений. Амплитуда гори-

зонтального смещения, которое испытал при этих сдвигах хребет Узун-сырт, достигает, повидимому, 5 км., если не более.

Кроме поперечных сдвигов, в рассматриваемом районе, повидимому, очень сильно развиты также и пластовые сдвиги, очень напоминающие те образования, для которых Н. С. Шатским предложено название „сдвинутых покровов“.

На этом явлении мы уже имели случай остановиться в особой статье¹), откуда и заимствуем несколько слов. Рассматриваемое явление сводится, как известно, „к тому, что в толще односторонне и часто довольно полого падающих слоев образуются параллельные напластованию разрывы, расщепляющие свиту на два или несколько комплексов, которые перемещаются один по другому в горизонтальном направлении. Разрывы приурочиваются обычно к смене пород различного петрографического состава“. „На плоскостях скольжения при этих перемещениях проходит перетирание пород и образуются чрезвычайно характерные тектонические брекции и „конгломераты“; иногда перемещающиеся слои собираются в складки. Вследствие перетирания или выдавливания отдельных горизонтов, а также того, что плоскости скольжения не строго параллельны плоскостям напластования, при рассматриваемых дислокациях молодые слои могут быть надвинуты на значительно более древние“.

„В Феодосийском районе существует, повидимому, несколько плоскостей скольжения, по которым происходят перемещения масс“.

„Наиболее глубокой и, вероятно, наиболее важной плоскостью является граница между сланцами „таврической формации“ и покрывающими ее известняками. Мне лично перемещений по этой плоскости изучать не приходилось, но они уже были описаны вкратце Д. В. Соколовым и показаны мне им. Следующая плоскость проходит, повидимому, в верхней части неокомских отложений через верхнюю часть зеленоватых валанжинских глин и покрывающие ее глины с красными сидеритами. На существование здесь движений указывает то обстоятельство, что в окрестностях Феодосии глины перемяты и превращены в своеобразные брекции, состоящие из кусочков, ограниченных гладкими, блестящими плоскостями скольжения. Мощность этих брекций местами значительно превышает 10 м. К сожалению, выяснить характер и размеры смещений по этой плоскости не представляется возможным, так как обнажения быстро прекращаются, а затем нижнемеловые породы исчезают под надвигами более молодых отложений“.

„Третья плоскость скольжения проходит в толще верхнемеловых пород, приурочиваясь к смене чередующихся пластов глин и мергелей сплошной массой последних. С исключительной ясностью смещения по этой плоскости, а также приуроченные к ним раздробления слоев и тектонические брекции, видны в Белом яру, а в плохих обнажениях они заметны в верховьях оврага, проходящего через Насыпкой“.

¹⁾ А. Архангельский. Об отношении складчатости Керченского полуострова к тектонике Крымских гор. Вестн. Геол. Ком., 1928 г., т. III, № 2.

В задачи дальнейшего изучения района должны входить как проверка этих предварительных заключений, так и выяснение возможности существования других плоскостей скольжения. С этой точки зрения особенное внимание должно быть сосредоточено на изучении характера границы между нижнемеловыми и верхнемеловыми отложениями, которая, к сожалению, крайне плохо вскрыта известными нам разрезами. Обращает на себя внимание тот факт, что в Белом яру мы не могли найти ни малейших следов сеноманских и туронских отложений, и что ископаемые, собранные в самых нижних слоях мергелей, как будто указывают на принадлежность их к достаточно высоким горизонтам сенона.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ.

Железные руды. Как уже указывалось в очерке работ за 1926 г., железные руды Керченской мульды, повидимому, без перерыва переходят и в Салынскую мульду. В этой последней, кроме указанных В. И. Луцицким¹⁾ выходов руды в д. Паша-Салын, нами констатированы ее выходы у с. Чегене, Палапан, Заморска и Ташлыяра. Во всех перечисленных пунктах мощность рудного слоя не превосходит 0,5 м.

В западной части полуострова выходы руды известны у с. Китень, Насыра, Ак-Манай и в районе Красного кута. В последнем из названных пунктов слой руды очень богат пизолитовыми зернами и достигает 6 м. мощности.

Кроме того, выходы руды наблюдались в Сартской антиклинали у д. Ново-Шепетеевки.

Промышленное значение из указанных здесь месторождений может иметь, повидимому, только район Красного кута, где, по словам местных жителей, раньше производились разведки.

Нефтяных месторождений и условий выходов нефти мы здесь касаться не будем, так как этот вопрос освещен в отдельном очерке.

Высокого качества строительные известняки (пильный камень) в рассматриваемом районе приурочены к известковым фациям среднего сармата, мэотиса и значительно реже верхнего сармата и понта.

Мэотические строительные известняки разрабатываются в больших каменоломнях в районе Ак-Маная, Джайлава, у экон. Дейре и на западном окончании Караминской складки. Выходы строительных мэотических известняков известны и у сел. Насыр. Средне-сарматские строительные известняки разрабатываются в пределах Петровской мульды в большом количестве каменоломен и у д. Чекул. Строительный известняк понтического и верхне-сарматского возрастов разрабатывается лишь у с. Заморск и в районе с. Джайлав.

Кроме пильного камня, во многих пунктах разрабатываются известняки более низкого качества, употребляемые при возведении мелких

¹⁾ В. И. Луцицкий. Керченский железорудный район. Труды. Центр. Упр-Пром. Разв. вып. I. 1922.

хозяйственных построек, а также изгородей. К этой группе принадлежат чокракские и караганские ракушечные известняки и мергеля, добываемые в многочисленных мелких каменоломнях по Парпачскому гребню, в холме Коль-Оба и реже в антиклиналях северо-западной части Керченского полуострова. Плотные разности средне-сарматских ракушечных известняков ломаются у д. Ново-Николаевки, по гребню между Аджи-Эли и Ташлыяром и далее на юго-запад, у с. Н. Сейт-Эли, в Казантипской антиклинали и у Джаяутепе. Плотные прослои известняков в глинах нижнего сармата выламываются в западной части Парпачского гребня у сел. Кой-Асан и др. Кроме того в эту группу надо включить Чаудинские ракушники, ранее ломавшиеся в большом количестве для постройки Феодосийского порта.

Последнюю группу строительных камней составляет бутовый камень, к которому относятся некоторые разности чаудинских известняков, известняки средиземноморской террасы между Качикским и Узунларским озерами и мшанковые известняки верхнего сармата антиклиналей северо-западной части Керченского полуострова.

Известняки средиземноморской террасы окрестностей Феодосии по своим качествам охватывают все выделенные выше группы. Местами они легко поддаются распиловке и представляют прекрасный строительный материал. Гораздо чаще известняки представлены плотными разностями и содержат много галек плотных пород. В таком случае они должны быть отнесены ко второй и частично к третьей группе.

Современные рыхлые ракушники разрабатывались для балластировки железнодорожных путей в районе с. Чегерче и Мескече, для чего к этому району был проложен подъездной путь.

Кроме того у сел. Аджи-Менде и в других пунктах Парпачского гребня (к северу от Арма-Эли, у Парпача, Кой-Асана), а также на г. Актубе разрабатываются на местные нужды пески чокракского возраста.

В заключение остается упомянуть, что в Акташском и Дальнекамышанском озерах ранее разрабатывалась поваренная соль (самосадка), а грязь из озера у сел. Дальние Камыши и сейчас эксплуатируется местными жителями.

Geological explorations in the middle and western parts of the Kertch Peninsula in 1927.

A. Arkhanguelski, A. Blokhin, V. Menner, S. Osipov,
M. Sokolov and K. Čepikov.

S U M M A R Y.

The region explored in 1927 covers the middle and western parts of the Kertch Peninsula. These explorations amplify considerably our knowledge of the stratigraphy and tectonics of the region.

In Cape Karangat there were discovered so far unknown Upper Cretaceous deposits in the form of marls with *Inoceramus*.

The Eocene is here represented by a series of clays, up to 120 m. in thickness, exceedingly poor in fossils.

The Oligocene and the Lower Miocene are represented by the Maikop series and have a thickness of 1.700—2.000 m. Similarly as in the eastern part of the peninsula, that series consists nearly exclusively of clays, very poor in fossils. In mount Diurmen and on Cape Karangat, in the lower parts of the clays are disposed numerous interbeds of compact sandstones. In the lower portions of the series were discovered pteropods (*Planorbella*), in the higher horizons—badly preserved pelecypod rests. The uppermost horizons of the Maikop clays become highly arenaceous in the West.

The composition of the Middle Miocene deposits differ in many points from that which is exhibited in the eastern part.

The Chokrak horizon has a lesser thickness,—only 3—40 m., and consists prevalently of shallow-water formations, resp.—sands, detrital, shelly and bryozoary limestones. The Karagan beds consist in the region of the explorations of 1927 chiefly of clays, from 30 to 50 m. in thickness. In the lower horizons of the clays a large distribution have stromatolitic and sometimes also shelly limestones. Along the Parpach Crest a considerable part in the constitution of the Karagan beds play sands.

The Pholas horizon, as well as the Konkski horizon, by which the Middle Miocene section is closed, do not differ in any essential features from those examined in the preceding year (see pp. 66 and 67 of Russian text).

The Lower Sarmatian beds are represented, similarly as in the East, by dark clays, whose thickness is lesser than there: only 160—280 m.

Essential differences are to be observed in the Sarmatian deposits of the explored region. Their lower horizon is here also represented by dark

clays, but in the upper a wide development attain sands and shelly, as well as nubecularian limestones, the thickness of which reaches in separate sections up to 45 m.

The Upper Sarmatian, Maeotic, Pontian and Cimmerian deposits are, on the whole, constituted similarly as in the eastern part of the peninsula.

The Nadrudny beds (overlying the ore-bearing) consist of a thick series (up to 40 m.) of quartz-sands, in which *Monodacna*, *Dreissensia*, *Paludina*, etc. are sometimes occurring.

The Pliocene section is closed by beds of sandy-clayey and calcareous rocks developed on the Chauda Cape (the Chaudinski beds). The fauna characterizing that horizon is listed on page 74 of the Russian text).

The Post-Tertiary is represented partly by continental loams, which, throughout enormous extents, are completely concealing the country-rocks, partly—by marine terrace deposits.

The oldest terrace consisting of grey sands and detrital limestones is raised to 6—7 m. above sea-level. It is characterized by a fauna of Caspian type: *Didacna crassa* Eichw., *Adacna plicata* Eichw., etc. (list of fauna on page 74 of Russian text).

These beds are covered by sands, gravel, crag and limestones containing an abundant fauna of molluscs, partly presently living in the Black Sea, partly not occurring there at the present time (list of fauna on p. 75 of Russian text).

Tectonically, the region studied in 1929 is closely connected with the eastern part of the peninsula described in the preceding article.

To the North of the Parpach Ridge here are disposed latitudinally oriented rows of brachianticlinal folds separated by synclinal depressions. In the anticlines near Aktash and Kazantip Villages the crowns consist of gently arching Lower Sarmatian clays. In all the remaining cases the inner parts of the folds are built up of Maikop clays: along the axis these latter have always a very steep angle of dip, up to 90° and are mostly highly crumbled. In the limbs that high dip is gradually replaced by a more and more gentle one. In the central parts of the brachianticlines there are often exhibited short brachisynclines pressed down into the latter.

To the South of the Parpach Crest, where nearly exclusively the Maikop rocks are developed, mostly covered by Post-Tertiary loams, there was also discovered a system of anticlinal folds of an ESE strike separated by synclines. The axial parts of the anticlines also consist here of upright beds of the Maikop clays. On Mount Diurmen, where in the core of the anticline Eocene rocks are exposed, the fold is overturned southwardly.

To the West of the line connecting Cape Kazantip with Theodosia the folds disappear and the beds are disposed monoclinal, being gently inclined northwards. The northern slope of the Crimean mountains, westwards of Theodosia, are characterized by a development of large transverse faults.

The mineral resources of the region are represented by iron-ores, building limestones and salt.

Краткий очерк нефтяных месторождений Керченского полуострова.

А. Д. Архангельский, А. А. Блохин, В. В. Меннер,
С. С. Осипов, М. И. Соколов, К. Р. Чепиков.

Brief description of the Oil fields of Kertch Peninsula.

By A. Arkhanguelski, A. Blokhin, V. Menner,
S. Osipov, M. Sokolov and K. Čepikov.

За последние годы нефтяные месторождения Керченского полуострова привлекают к себе усиленное внимание, и в связи с этим в литературе появился целый ряд статей, посвященных этому вопросу.

Исчерпывающая сводка литературных и отчасти архивных материалов по месторождениям нефти Керченского полуострова была дана в двух работах В. А. Обручева ¹), а немного позже П. А. Двойченко ²) описал по архивным материалам Чонгелекское месторождение, на котором в свое время были получены при бурении значительные фонтанные выбросы нефти.

В 1925 г. Чонгелекское месторождение изучалось С. И. Мироновым ³), который опубликовал краткий отчет о своих работах.

В 1926 г. на Керченском полуострове работали разведочные партии Геологического Комитета под руководством К. А. Прокопова.

Ими был произведен общий осмотр района и разведаны месторождения Чорелека, Тобечика, Коп-Кочегена, Широкой балки, Акташа и Казантипа.

¹) В. А. Обручев: 1) Месторождения нефти и газов Кер. полуостр. Нефтяное и Сланц. Хоз., 1921 № 5—8.—2) Керченско-Таманский нефтеносный район. Изд. Совета Нефт. Пром. Москва. 1926.

²) П. А. Двойченко. Чонгелекское местор. нефти в Крыму. Нефт. и Сланц. Хоз., 1926 № 5.

³) С. И. Миронов. Краткий отчет о поездке на Чонгелекский нефтяной промысел в Крыму. Вестн. Геол. Ком., 1926 № 2.

С результатами этих работ нас знакомят в краткой форме статьи К. А. Прокопова⁴⁾, С. И. Ильина⁵⁾ и Б. А. Алфера⁶⁾.

Во время наших работ в 1926 и 1927 гг. были подробно изучены геологически все существующие на полуострове месторождения и произведены частью детальные, частью же предварительные разведки в области Чорелекской, Коп-Кочегенской, Джарджавской, Султановской, Тоганашской, Маматской, Арма-Элинской и Керлеутской антиклиналей.

Кроме того небольшие шурфовые работы были предприняты с целью выяснения условий залегания нефтеносных пород в Алагольской, Маякской, Баксинской, Бурашской, Карапарской, Кармыш-Келечинской, Коджалацкой и Насырской антиклиналях.

Наконец, по просьбе Грознефти было проведено несколько разведочных линий в Акташской и Казантипской антиклиналях и даны указания, а также частью проверены результаты производившейся Грознефтью детальной разведки на Чонгелекском месторождении.

В виду того, что исторический обзор исследований уже был сделан В. А. Обручевым, мы не станем здесь останавливаться на этом вопросе. Не будем также излагать и общей стратиграфии и тектоники Керченского полуострова, так как это с достаточными подробностями сделано в двух предыдущих статьях.

Признаки нефтеносности, как это видно из упомянутых сейчас статей, приурочиваются на Керченском полуострове, с одной стороны, к майкопским, а с другой—к средне-миоценовым, или средиземноморским отложениям.

Мы рассмотрим эти две группы месторождений в отдельности.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПОРОДАХ МАЙКОПСКОЙ СВИТЫ.

Почти в каждой антиклинальной складке, где на поверхность выходят отложения майкопской свиты, к ним приурочиваются более или менее ярко выраженные признаки нефтеносности.

Весьма часто глинистые породы, из которых состоят майкопские слои, обнаруживают ясный, а нередко и очень резкий запах нефти; в обнажениях на поверхности глин нередко наблюдаются закированность и высасывание жидкой нефти; пятна кира можно видеть иногда и в почве, покрывающей майкопские глины. Небольшие сопочки, нередко встречающиеся в осевых частях антиклиналей, обычно выносят вместе с водой и газом также и пленки нефти. В шурфах, закладываемых по оси анти-

⁴⁾ К. А. Прокопов. -1) Результаты геолого-разведочных изысканий на нефть в 1926 г. на Керченском полуостр. Поверхность и Недра, 1927 № 1.—2) Борзовка (Широкая балка). Новый возможно-нефтеносный район. Вестн. Геол. Ком., 1927, № 1.—3) Казантип и Акташ (Новые возможно-нефтеносные площади на Керченском полуострове). Вестн. Геол. Ком., 1927 № 2—4) Новые разведочные площади на Керченском полуострове. Нефтяное Хозяйство, 1927, № 4.

⁵⁾ С. И. Ильин. Тобечикская нефтеносная площадь. Вестн. Геол. Ком., 1927 № 4.

⁶⁾ Б. А. Алферов. Нефтяные месторождения юго-восточной части Керченского полуострова. Поверхность и Недра, 1927, № 1.

клиналей, глины нередко оказываются пропитанными жидкой нефтью, и иногда на дне шурфов за сутки скапливается до ведра нефти. В целом ряде антиклиналей ранее существовала добыча нефти из неглубоких колодцев. На геологической карте Керчёнского полуострова, приложенной к этому сборнику, нами указаны все те пункты, в которых перечисленные признаки нефтеносности были встречены. (табл. I.).

Все сказанное делает вполне понятным, что майкопские антиклинали привлекали к себе особое внимание частных компаний, производивших разведки на нефть, и что здесь начиная с шестидесятых годов прошлого столетия закладывались многочисленные разведочные скважины. Те из них, которые сохранились до настоящего времени, нередко обнаруживают довольно энергичное выделение газов, а иногда и дают небольшое количество обычно зеленоватой нефти, анализы которой приводятся ниже.

Весьма характерным является то, что ни одна из пробуренных скважин не дала промышленной нефти, и, поскольку это с достоверностью известно, максимальная добыча в них не превышала нескольких десятков ведер в сутки.

Изучение литологического состава майкопских отложений, а также структурных особенностей сложенных ими антиклиналей, показывает, что неудачи предыдущих бурений нельзя объяснять случайностью или техническими недостатками, и что в огромном большинстве случаев мы не можем вообще ожидать встретить среди пород майкопской свиты сколько-нибудь значительных скоплений нефти.

С целью подробного изучения характера антиклиналей, сложенных майкопскими породами, и выяснения условий выхода нефти на поверхность, нами была исследована шурфованием Тоганашская брахиантиклинальная складка, где имеется большое количество выходов нефти, и где были заложены ранее две буровые скважины.

Майкопское ядро этой складки (карта, табл. II) образовано толщей однообразных серых и зеленовато- или коричневато-серых глин, вскрытых шурфами, примерно, на 530 м.¹⁾, считая по мощности.

В самом верху этой толщи, вблизи от чокракских известняков, которые слагают крылья антиклинали, глины становятся сильно песчанистыми, принимают более густую фиолетовую окраску и часто содержат очень тонкие, по 3—5 мм., прослойки тонкозернистого светлосерого песка.

В шурфе, на южном крыле складки, на глубине около 50 м. считая от подошвы чокрака, в зеленовато-серых глинах встречены были ядра пелеципод; в остальном же эта мощная толща глин совершенно лишена ископаемых.

Разрез по линии EF, изображенный на табл. III, дает ясное представление о строении средней части складки. Углы падения, не превышающие на южном крыле, вблизи от чокракских пород, 13°, а на северном крыле 30°, по направлению к оси складки быстро возрастают, и в ядре анти-

¹⁾ 530 м. глин вскрыто шурфами на южном крыле, тогда как на северном крыле складки мощность их не свыше 330 м.

клинали пласти стоят вертикально и обнаруживают весьма сильное смятие.

В периклинальных окончаниях складки эти явления сказываются менее резко, хотя и здесь также близ оси слои поставлены значительно более круто (до 65°), чем на крыльях ($38-10^{\circ}$), как это видно из разреза АВ (табл. IV), проведенного в восточном окончании антиклинали, в урочище Казан.

Выходы нефти в Тоганашской антиклинали приурочиваются к ее осевой части и связаны с полосой сильно перемятых и раздробленных глин, содержащих тончайшие линзочки песка. При проходке шурфов в этих глинах также были получены незначительные притоки нефти. К той же полосе приурочены и две имеющиеся здесь буровые скважины Société Anonyme des Pétroles de Crimée, глубиной в 420 и 323 м.¹). Они были заданы, очевидно, на выходах нефти и углублялись в вертикально или весьма круто стоящих пластах. Скважина глубиной 420 м., расположенная в западной части антиклинали, вблизи развалин деревни Тоганаш, в настоящее время довольно сильно газирует, вынося на поверхность воды густую пленку нефти. Другая скважина — близ восточного окончания антиклинальной долины — газирует несколько слабее; в трубе скважины (б дюймов) собирается за сутки около четверти ведра нефти зеленого цвета, пахнущей бензином. Эта скважина, имеющая 323 м. глубины, по данным Н. И. Андрусова, прошла на 200 м. слой серого песка.

В остальных антиклиналях северной полосы полуострова, где выходят майкопские породы, подробных разведочных работ не производилось, но существующие здесь естественные обнажения и ряд проведенных нами шурфов показывают, что они построены аналогично Тоганашской. Для примера мы остановимся еще на антиклинали Кармыш-Келечи.

В сводовой части этой складки выходят те же темносерые и зеленовато-серые глины верхней части майкопских отложений, что и в Тоганашской антиклинали.

Небольшое количество шурфов, пересекших антиклинальную долину тотчас к северу от д. Кармыш-Келечи, позволяет заключить, что и здесь буровая скважина Французской Компании (754,7 м. глубиной — по Андрусову и 120 саж. — по Мокринскому²), дающая сейчас незначительный (1—2 ведра в сутки) приток нефти, заложена на очень круто (до 70°) поставленных слоях южного крыла, вблизи от оси складки.

В шурфе в 15 м. к югу от скважины в сильно раздробленных разбитых плоскостями скольжения глинах наблюдалось медленное высыпывание нефти.

В ядре складки пласти стоят вертикально; северное крыло еще несколько более круто, чем южное; вблизи от кровли майкопских глин на обоих крыльях углы наклона не превышают $20-25^{\circ}$.

¹ Н. А н д р у с о в. Геотектоника Керченского полуострова. Материалы для геологии России, т. XVI, стр. 212.

² В. О б р у ч е в. Месторождения нефти и газов Керченского полуострова. Нефт. и Сланц. Хоз. 1921, № 5—8, стр. 197.

П. А. Двойченко в статье „Естественные производительные силы Крыма“ указывает, что „в Кармыш-Келечи из двух скважин, глубиной около 200 саж., добывалось до 30.000 пудов в сутки (по сообщению геолога Maddock)“. Однако, эти сведения не находят себе подтверждения у других авторов (Обручев и др.), и нам эта цифра кажется также весьма мало вероятной. По словам местных жителей, самая высокая добыча в Кармыш-Келечи измерялась всего десятками ведер нефти в сутки.

Вертикальное залегание слоев или же совершенно перемятые, раздробленные породы по осевой линии складок мы наблюдали также в антиклинали Юракова кута, Тарханской, Карапарской, Маякской, Солдатской, Джарджавской, Чанлугарской, Сарайминской, Султановской, Чумаш-Такильской, Сартской, Коджаларской, Насырской.

На крыльях складок как майкопские, так и покрывающие их средиземноморские породы везде имеют сравнительно небольшие углы падения.

Все это с несомненностью доказывает, что антиклинали северной полосы Керченского полуострова принадлежат к тому типу складок, который получил у нас название диапировых, и который характеризуется постепенным возрастанием угла падения слоев по мере приближения к осевой линии, где пласти стоят часто на головах и несут яркие следы перемятая и раздробления.

Характерное для складок северной полосы полуострова вертикальное залегание слоев майкопских отложений по оси складок повторяется и в антиклиналях Юго-западной равнины, где нами также обнаружены довольно многочисленные признаки нефти.

Так, выходы нефти около кургана Борух-оба (к северу от д. Харджи-Бие) приурочены к стоящим на головах бурым глинам среднего горизонта майкопских пород, выходящим в осевой части Актубинской складки.

Арма-Элинская антиклинальная зона, где также существуют признаки нефти, состоит из ряда коротких брахиантиклинальных поднятий с весьма круто, часто вертикально стоящими слоями в ядре. Участки между отдельными вздутиями, представляющие собой области некоторого погружения оси, имеют более спокойное залегание пластов, от 45° близ оси до 23° на крыльях складки. В центральных частях складок выходит бурая (2-я) свита Феодосийского разреза, покрывающаяся на крыльях верхней свитой.

Довольно многочисленные выходы нефти, найденные нами в этой антиклинальной зоне, чаще всего приурочены к глиняным брекчиям, которые очень часто встречаются здесь среди вертикально поставленных слоев по оси поднятий; нефтяные пленки выносятся в этих случаях вместе с жидкой грязью мелкими сопками. Признаки нефти наблюдались также в шурфах в виде капель и отдельных струек нефти, высасывавшихся из глиняных брекчий и раздробленных, вертикально стоящих глин.

Два прилагаемых разреза (табл. V, рис. 1 и 2) достаточно отчетливо иллюстрируют сказанное о строении рассматриваемых антиклиналей.

Выходы нефти у д. Туйгуч приурочены к очень круто (70°) стоящим слоям майкопа, представленного обычными для его верхней части фиолетовыми и зеленовато- или коричневато-серыми глинами, с тонкими (до 5 см.) прослойками тонкозернистого песка.

В совершенно аналогичных условиях в Узунларской антиклинали наблюдаются выходы нефти в осевой части складки, к северу от горы Кончек, на восточном берегу Узунларского озера.

С переходом на крылья складок в пределах Юго-западной равнины наклон слоев уменьшается совершенно так же, как и в антиклиналях северной полосы полуострова.

Учитывая это обстоятельство, мы приходим к заключению, что антиклинали этой области также принадлежат к типу диапировых складок.

Огромное большинство буровых скважин, проводившихся в майкопских отложениях, закладывались в осевых частях антиклиналей и, вследствие выясненных особенностей последних, должны были проходить в почти вертикальных и чрезвычайно сильно перемятых и раздробленных пластах.

Уже по одному этому они не могли дать удовлетворительных результатов, и неудачи бурения можно было бы объяснить только неправильностями в выборе мест для бурения. Совершенно очевидно, что при указанных особенностях строения складок буровые скважины можно закладывать лишь на крыльях, в удалении от осевой линии антиклиналей, или на периклинальных окончаниях, где углы падения становятся достаточно пологими.

В подходящих с тектонической точки зрения условиях заложены были две скважины, остатки которых имеются у д. Туйгуч. Они расположаются на пологом западном окончании Маматской антиклинали. По словам местных жителей, скважины имели совершенно незначительную глубину и нефти не дали.

Если, однако, обратиться к литологическим особенностям майкопских отложений Керченского полуострова, то станет очевидным, что в огромном большинстве случаев, вообще, в них не представляется возможным встретить сколько-нибудь значительные скопления нефти из-за отсутствия пористых пород, могущих служить коллекторами.

Не повторяя здесь той общей характеристики майкопских образований, которая дана была в предыдущих статьях, мы остановимся только на тех данных, которые представляют интерес с точки зрения возможной нефтеносности майкопской свиты.

В восточной половине Юго-западной равнины, где существующие разрезы позволяют составить довольно отчетливое представление о строении майкопских отложений, мощность их, повидимому, превышает 2.000 м.

В нижней части этой толщи среди обычных для нее коричневато-

серых глин встречаются прослои очень плотных кремнистых, криво-слоистых, тонкозернистых песчаников, имеющие обычно 0,3—04 м. толщины; наибольшая мощность прослоев песчаника не превышает 0,7 м. Особенно богаты песчаниками нижние 100 м. свиты, где на их долю приходится до 20% от общей мощности. Вверх песчаниковые прослои становятся более редкими, а на высоте 230 м. от основания майкопских пород они совершенно исчезают. Вся лежащая выше песчаникового горизонта часть майкопской свиты, имеющая более 1.700 м. мощности, в восточной половине равнины образована исключительно глинами, лишенными сколько-нибудь заметных песчаных прослоев.

Состав майкопских отложений западной части полуострова вскрывается разрезами к северо-западу от Феодосии в Чабан-чокракских, Тамбовских, Келечь-мечетских и Ботегечских оврагах, где их мощность доходит, вероятно, до 1.700 м. Нижняя часть свиты, около 650 м. мощностью, сложена здесь серыми и коричневато-серыми сланцеватыми глинами. В одном обнажении в этих глинах наблюдались два прослоя, до 0,2 м. мощностью, тонкозернистых глинистых песков. Средняя часть свиты (мощностью около 800 м.) представлена коричневато-оливковыми, хорошо слоистыми глинами, с присыпкой песка по плоскостям наслоения. Кверху песчанистость глин увеличивается. Самые верхние части майкопских отложений рассматриваемого района, имеющие до 350 м. мощности, состоят уже из сильно песчаных, плохо слоистых глин, которые местами переходят в глинистые пески. В окрестностях д. Кирлеут в толще глин, соответствующих, повидимому, второму горизонту Феодосийского разреза, встречены тонкозернистые пески, имеющие до 14 м. мощности; пески сильно глинисты и часто переходят в песчанистые глины; кроме того здесь обнаружены и более чистые рыхлые песчаники до 3 м. мощности. Характер залегания этих песчаных пород недостаточно выяснен; повидимому, они образуют обширные линзы.

Граница между восточным типом верхних горизонтов майкопских отложений, лишенных примеси песков, и западным, где примесь песчаных элементов существует, проходит, приблизительно, по линии селений Мамат—Башкиргиз—Мангыт.

Из сказанного можно видеть, что единственными возможными коллекторами для нефти в толще майкопских отложений Юго-западной равнины следует признать глинистые пески и песчаные глины верхних горизонтов этой свиты в западной части полуострова. Что же касается песчаников, которые развиты в восточных частях Юго-западной равнины, то, в силу своей плотности, тонкозернистости и малой мощности отдельных слоев, они вряд ли могут служить вместилищами для промышленных скоплений нефти, не говоря уже о том, что в огромном большинстве случаев породы эти залегают на очень большой глубине. Никаких признаков нефтеносности в обнажениях эти песчаники не обнаруживают; наоборот, в песках верхних горизонтов майкопа признаки эти представляют обычное явление.

В антиклинальных складках, располагающихся к северу от Парпач-

ского гребня, на дневную поверхность выходят только сиренево-серые и коричневато- или зеленовато-серые глины верхней части майкопской свиты. В породах этих, поскольку удается их изучить по имеющимся обнажениям, нигде нет сколько-нибудь мощных пористых пластов.

При картировании антиклиналей в этой части полуострова лишь в двух пунктах среди обычных глин были встречены единичные прослои (линзы) сильно глинистых песков: в Сартской антиклинали видимая мощность их около 2 м. и в Кармыш-Келечинской антиклинали—около 1 м.

Нижний песчаниковый горизонт майкопа, обнажающийся у Карапаты и на Дюрмене, сохраняется, повидимому, на глубине и в рассматриваемой сейчас области; на это указывают куски песчаников, встречающихся повсеместно в сопочных и иных брекчиях. Следует отметить, что и здесь песчаники эти являются столь же плотными кварцитовидными, как и в их естественных выходах.

Учитывая все сказанное, приходится признать, что в большинстве антиклиналей, образованных майкопскими глинами, нефть, которая проявляется в разрезах и шурфах, происходит из небольших скоплений ее, приуроченных к раздробленным глинам и глиняным брекчиям, а также к тонким песчаным прожилкам среди глин. Скопления эти, очевидно, не могут иметь промышленного значения.

Иные условия, быть может, имеют место в окрестностях сел. Керлеут. Плохая обнаженность этой местности, к сожалению, не дает возможности без серьезных разведочных работ составить ясное представление о тектонике этой местности. Изучение имеющихся здесь обнажений, дополненных небольшим количеством шурфов, показывает, что у Керлеута слои располагаются периклинально, падая на NW (330° — 340°), W и SW до S 180° . Углы падения в породах, слагающих периклиналь, нигде не превышают 20 — 35° . Что касается состава майкопских слоев в Керлеутском районе, то следует отметить сравнительно большое распространение здесь песчаных пористых пород. Так, вблизи д. Керлеут наблюдаются выходы тонкозернистого песка с прослойями песчаника, мощностью до 3 м., слагающего невысокую грядку протяжением до 0,5 км. В овраге, в расстоянии около 90 м. к востоку от этой гряды, встречены выходы упомянутых выше глинистых песков. Отдельные прослои песков, обычно не превышающие 0,3—0,5 м. мощности, наблюдались в шурфах, расположенных около 0,5 км. к востоку от этих выходов.

Пески, слагающие линзу, на выходах сильно пахнут нефтью. Вообще говоря, признаки нефтеносности от слабого окрашивания породы и запаха до сильного насыщения песков нефтью в окрестностях Керлеута наблюдались весьма часто, как в обнажениях, так и в шурфах.

Хорошие признаки нефтеносности, при наличии довольно мощных линз пористых пород, могущих служить коллекторами для нефти, и спокойное периклинальное залегание пород в районе Керлеута ставят вопрос о необходимости более детального изучения этого района, обследованного нами минувшим летом лишь в порядке рекогносировки.

В 1913 г. это месторождение было разведано посредством шурфов-

вания фирмой А. Раки. В результате шурфовки была заложена разведочная буровая скважина, в расстоянии около 45 м. к северо-западу (по падению пластов) от выходов нефтеносных песков. К сожалению, не сохранилось достоверных сведений ни о практических результатах бурения, ни о характере пройденных буровой скважиной пород. По словам местных жителей, скважина прошла 110 саж. не встретив нефти.

Не лишенными интереса, при условии существования более или менее мощных песчаных слоев, могут оказаться периклинальные окончания Арма-Элинской антиклинальной полосы и Кошайской антиклинали, так как эти складки также расположены в западной части Юго-западной равнины, т.-е. в области, где верхние горизонты майкопской свиты становятся песчаными. Более определенное представление об этом возможно будет составить, однако, лишь после разведочных работ в районе Керлеута.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СРЕДНЕ-МИОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ.

I.

В распространении признаков нефтеносности среди средиземноморских пород довольно отчетливо проявляется связь этих явлений с фациями.

В восточной полосе полуострова, по побережью Керченского пролива, в пределах антиклиналей Маякской, Баксинской, Солдатской и Коп-Такильской, вся толща средиземноморских отложений представлена, как это видно из предыдущего, глинистыми глубоководными породами, среди которых видную роль играют, между прочим, и породы, образовавшиеся в зараженных сероводородом глубинах бассейна. Западнее в чокракском горизонте появляются отложения мелководные, но выше-лежащие слои, сохраняя значительную мощность, состоят еще из глинистых пород, крайне бедных остатками донной фауны. В местности, прилежащей к Парпачскому гребню, а также в западных антиклиналях, Кармыш-Келечинской, Ак-Манайской, Насырской и западной части Карагарской, мощность средиземноморских отложений заметно уменьшается, и песчаные породы, а также ракушники и глины с более или менее обильной донной фауной, начинают играть видную роль не только в чокракских, но и в караганских и конкско-фоладовых слоях.

Что касается признаков нефтеносности в отложениях рассматриваемого возраста, то они бросаются в глаза в районе распространения двух первых типов средиземноморских пород и отсутствуют в районе развития третьего.

Наиболее интересным признаком, доказывающим, по нашему мнению, первичную нефтеносность этих пород, является присутствие в твердых кремнистых мергелях, образующих прослойки среди глин, мелких капелек нефти. Капельки эти, приуроченные к очень мелким порам мергелей, встречаются всюду в антиклиналях восточной части полуострова, но совершенно не были находимы на западе. Крайние к западу пункты,

в которых встречены были мергеля с нефтью, лежат в западной половине Карапарской и в восточных окончаниях Сартской и Тоганашской антиклиналей.

Остальные признаки нефтеносности в породах второго средиземноморского яруса не распространяются к западу от линии средняя часть Карапарской—средняя часть Кармыш-Келечинской антиклинали. В восточном районе эти признаки довольно многочисленны и разнообразны.

В антиклиналях, где осевая часть складок образована майкопскими глинами, а крылья состоят из чокракских пород, источники, выходящие из последних, в ряде случаев выносят вместе с водой нефть. Это имеет место 1) в восточном окончании Чокракской антиклинали, 2) в западном окончании Булганакской, 3) на южном крыле антиклинали Сейт-Эли.

При оценке этих нефтепроявлений приходится учитывать, что выносимая источниками нефть может происходить не только из чокракских, но и из майкопских отложений, на поверхность которых налегают водоносные чокракские слои и которые служат водоупорным горизонтом.

В антиклиналях, сводовая часть которых слагается средиземноморскими или сарматскими породами, по оси иногда наблюдаются выходы нефти и газов; это имеет место в Чонгелекской и Коп-Кочегенской складках. В Бабчикской антиклинали глины переходных слоев с фоладами, слагающие осевую полосу складки, местами издают сильный запах нефти.

Наконец, местами слои пористых чокракских пород являются более или менее сильно закиrowанными. На южном крыле антиклинали Юракова-кута мы наблюдали выходы известкового конгломерата со включениями твердых продуктов выветривания нефти, а на южном крыле Маякской антиклинали, к северо-западу от Еникале, выработками вскрыты пористые известняки, насыщенные полужидкой нефтью.

Некоторые выходы нефти в сопках также могут принадлежать средиземноморскому нефтеносному горизонту, но в данном случае более вероятным является предположение, что нефть выносится или непосредственно из майкопских глин, или из брекчий, слагаемых обломками этих пород. Сюда принадлежат сопки по границе между Бурашской антиклиналью и вдавленной в нее с юго-востока синклиналью и известная группа Еникальских сопок.

Нефть средиземноморского горизонта эксплоатировалась колодцами в упомянутых выше выходах на Маякской антиклинали и у Коп-Кочегена; буровыми скважинами она добыта в Чонгелекской антиклинали и в незначительном количестве у Чорелека и у Коп-Кочегена.

Из всего сказанного следует, что присутствие нефти в средиземноморских отложениях можно считать доказанным только для восточной части Керченского полуострова. Для района западного, где имеются несомненно благоприятные тектонические формы в виде антиклиналей Акташа и Казантипа, никаких непосредственных указаний на это не имеется, и фациальные условия в общем говорят против присутствия первичной средиземноморской нефти в этих антиклиналях. Правда, в не-

посредственной близости от Акташской и Казантипской антиклиналей средне-миоценовые породы не обнажаются, и на 10—25 километрах, которые отделяют эти складки от Насырской, Кармыш-Келечинской и Караларской антиклиналей, может иметь место переход их в нефтеносную фацию, но все же большой степени вероятности такое предположение не имеет.

При рассмотрении вопроса о возможности присутствия нефти в пористых слоях, которые залегают в основании средиземноморских отложений, приходится, однако, учитывать и возможность проникания сюда нефти из пород майкопской свиты.

Мы видели выше, что антиклинали, образованные майкопскими глинами, имеют совершенно ясно выраженный диапировый тип, и что в осевых полосах их породы являются чрезвычайно сильно нарушенными, а иногда бывают раздроблены до степени глиняных брекчий. Как раз к этим сильно дислоцированным слоям и приурочиваются те яркие признаки нефтеносности, о которых говорено было выше. Нам совершенно неизвестно, какие отношения существуют на глубине по оси антиклиналей между майкопскими и чокракскими породами, и не исключена возможность, что первые здесь внедряются в толщу вторых, при чем нефть при этом может проникать в чокракские пористые слои. Поэтому отрицать возможность присутствия нефти в сводовых частях Акташской и Казантипской антиклиналей нельзя, а потому разведочное бурение здесь является желательным. Нельзя только думать, чтобы скопления нефти здесь были очень большими, так как в этом случае мы должны были бы обнаружить какие-нибудь следы ее и в размытых антиклиналях Ак-Маяна, Насыра, Коджалара и проч.

Раньше чем перейти к рассмотрению отдельных месторождений, мы должны еще остановиться на общей характеристике складок Керченского полуострова с точки зрения их возможной нефтеносности, а также дополнить приведенную в предыдущих статьях характеристику средиземноморских отложений данными относительно присутствия в различных типах их пористых пород, которые могли бы служить коллекторами для нефти.

В огромном большинстве антиклинальных складок Керченского полуострова сводовые части слагаются майкопскими глинами, и средиземноморские породы сохранились лишь на крыльях и периклинальных окончаниях. Принимая во внимание, что в таких раскрытых антиклиналях слои, в которых могла заключаться нефть, на огромном протяжении выходят на поверхность, мы полагаем, что за немногими исключениями эти антиклинали являются в практическом отношении совершенно неблагонадежными. Показателем этого является, между прочим, и крайняя незначительность признаков нефтеносности в таких антиклиналях. Если откинуть капельки нефти в мергелях и выходы нефти с водою источниками и сопок, которые могут быть связаны с майкопскими породами, то у нас останется всего два пункта, где в раскрытых антиклиналях чокракские породы заведомо содержат признаки нефтеносности (антикли-

нали Маяка и Юракова-кута). Характерно, что в пологих периклинальных окончаниях складок обычно нельзя подметить никаких признаков нефтеносности, исключая, конечно, повсеместно встречающиеся капельки нефти в мергелях. Исключение представляет лишь Коп-Кочегенская антиклинальная складка, в которой признаки нефтеносности очень обильны, и которая будет рассмотрена в дальнейшем особо.

Вторую группу образуют „закрытые“ антиклинали, в которых чокракские и караганские или только чокракские отложения не имеют выхода на дневную поверхность и достаточно изолированы синклинальными прогибами от более интенсивных поднятий, где эти породы обнаружены. К числу таких антиклиналей относятся Казантипская, Акташская, Караминская, если последняя действительно представляет антиклинальную складку, Бабчикская и Чорелекская. В особую группу, наконец, приходится выделить антиклинали, строение которых, несмотря на проведенные разведочные работы, еще не вполне выяснено. Сюда относятся антиклинали Широкой балки, Чонгелека и Тобечика. Первая из этих складок обрезана в настоящее время Керченским проливом, на дне которого в ней могут из-под сарматских отложений выходить и средиземноморские. Во второй ось к Тобечикскому озеру непрерывно поднимается, благодаря чему близ его берега на поверхность появляются верхние горизонты средиземноморских отложений. Вполне вероятно, что на дне Тобечикской котловины выходят и чокракские породы. Что касается до Тобечикской складки, то юго-западное ее окончание лежит под Тобечикским озером, а северо-восточное обрезано Керченским проливом.

Из сказанного следует, что в антиклиналях, сложенных средиземноморскими породами, на Керченском полуострове может быть до восьми месторождений, способных привлекать к себе в той или иной степени внимание с точки зрения разведки на нефть. Из них шесть расположены в восточной, заведомо нефтеносной части области и два в западной.

II.

В соответствии с литологическими особенностями средиземноморских отложений эти месторождения можно разбить на несколько групп, которые мы будем рассматривать отдельно.

Первую естественную группу образуют месторождения, расположенные по побережью Керченского пролива, в крайних восточных антиклиналях полуострова, именно антиклинали Широкой балки и Тобечика.

Строение средиземноморских отложений в этом восточном районе уясняется обнажениями в Маякской и Солдатской антиклиналях и особенно превосходными береговыми разрезами Коп-Такильской складки (рис. 1).

Чокракские отложения представлены здесь в нижней части глинами с лепешкообразными и эллипсоидальными конкрециями мергеля и в верхней части глинами с прослойками кремнистых мергелей и известняков, отчасти мелконоздреватых. Мощность этих пород в Коп-Такильских раз-

резах достигает 70 м. Караганские и переходные к сарматским отложения представлены также глинами с многочисленными прослойками мергелей. Общая мощность двух этих горизонтов, по Алфёрову, не подразделявшему их, в Коп-Такиле равна 170—180 м.

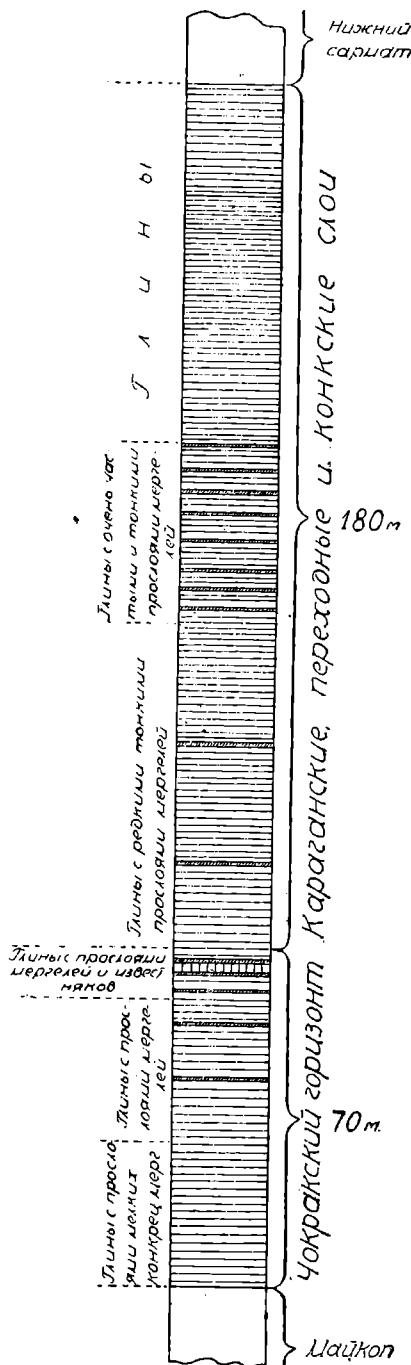


Рис. 1. Схема строения средиземноморских отложений в Коп-Такильской антиклинали.

В других пунктах рассматриваемой полосы хороших разрезов не имеется, но, судя по разрозненным выходам, состав средиземноморских отложений остается очень близким к описанному. Песчаные пласты в этой полосе исключительно глубоководных отложений нигде обнаружены не были, и пористыми породами здесь являются лишь отдельные прослои ноздреватых известняков, приуроченные к чокракскому горизонту. Прослои эти обычно имеют очень малую мощность, и только в одном случае в Коп-Такильской антиклинали встречен пласт пористого известняка до 2 м. толщиною. Севернее, в Маякской антиклинали, встречено два слоя ноздреватого известняка по 0,5 м. мощности. Один из них пропитан полужидкой нефтью. Таким образом, в силу особенностей своего литологического состава месторождения восточной полосы едва ли могут вмещать в себе значительные скопления нефти.

Антиклинали Широкой балки и Тобечика разведывались партиями К. А. Прокопова и нами изучены были только обычным геологическим путем. Поэтому мы ограничимся в отношении их лишь немногими замечаниями.

Широкая балка.

Антиклиналь Широкой балки расположена в крайней северо-восточной части полуострова к юго-востоку от сел. Оссовины. К западу от нее лежит раскрытаая антиклиналь

Юракова кута, а к югу Баксинская и Маякская антиклинальные складки, в сводовых частях которых тоже выходят майкопские отложения. Антиклиналь Широкой балки обрезана Керченским проливом, так что на сушу остался только западный конец складки, сводовая часть которого сложена нижне-сарматскими породами.

Относительно строения этой части антиклинали К. А. Прокопов¹⁾ сообщает следующее: „Проведенными шурфами было установлено, что перегиб антиклинали в нижне-сарматских слоях довольно плавный, в особенности в западной части, где ясно видно периклинальное залегание, и угол наклона в сводовой части, как в южном так и в северном крыле, равен 7—16°. Близкие к тому величины углов наклона наблюдаются на крыльях вблизи среднего сармата. Наблюдаемое в отдельных случаях увеличение крутизны угла наклона (26—36°) представляет, по-видимому, местное явление. Замечательно, что в западном погружении оси углы также становятся более крутыми (20—25°). В общем же спокойное залегание пластов представляет все выгоды как для сохранения нефти, так и для бурения“.

Таким образом, на первый взгляд, форма складки оказывается вполне благоприятной, почему К. А. Прокопов считает возможным встретить здесь промышленную нефть, полагая, что окончательное разрешение вопроса о благонадежности района принадлежит глубокому бурению, которое, по его мнению, следует рассчитывать до 640 м.

Наши полевые наблюдения не расходятся с наблюдениями К. А. Прокопова, но мы полагаем, что существующий материал не позволяет относить антиклиналь Широкой балки к числу закрытых: в восточной, скрытой под морем части складки могут выходить не только чокракские, но майкопские породы. Если обратиться к соседним антиклиналям, то мы увидим, что они отличаются сложным строением и в сводовых частях имеют резкие вздутия, в которых на поверхность выходят майкопские глины. В частности, антиклиналь Широкой балки чрезвычайно напоминает западное окончание Баксинской складки, которая у Баксов выносит на поверхность и средиземноморские, и майкопские отложения. Правда, в статье Прокопова нет указаний на подъем оси складки у пролива, но это едва ли может служить серьезным возражением против сказанного.

Что касается возможного литологического состава средиземноморских пород, к которым может быть приурочена в Широкой балке нефть, то мы с трудом можем согласиться с мнением, высказанным по этому вопросу Прокоповым. Последний считает, что „нефтьсодержащими горизонтами могут явиться, главным образом, чокракские пласти, в которых, как можно судить по обнажениям на побережье Азовского моря, пористые породы представлены известняками, раковинно-мшанковыми и дегритусовыми конгломератами и песками“. Далее, отметив неблагоприятный литологический характер чокракских и караганских отложений

1) К. А. Прокопов. Новые разведочные площади на Керченском полуострове. Нефт. и Сланц. Хоз., 1927, т. XII, № 4.

к югу от антиклинали Широкой балки, К. А. Прокопов высказывает предположение, что „в Борзовке (Широкой балке) их характер может оказаться и иной, более близкий к характеру побережья Азовского моря и более благоприятный для содержания нефти“.

Исходя из всего, что известно в настоящий момент о фациях чокракских отложений, мы не можем присоединиться к этим соображениям К. А. Прокопова.

Замещение мелководных отложений глинистыми глубоководными образованиями в рассматриваемой области происходит совершенно отчетливо с запада на восток, и выклинивание в этом направлении известково-песчаных образований прекрасно видно в тех самых разрезах на берегу Азовского моря, о которых говорит Прокопов. На мысе Тархан они имеют мощность до 22 м., а в 6 км. восточнее, на восточном конце Булганакской антиклинали, утоняются до 8 м. Вполне естественно ожидать, что в районе Широкой балки, которая лежит еще в 5—6 км. к востоку, слои эти могут совершенно исчезнуть, как это имеет место на том же меридиане в Маякской антиклинали, где чокракские породы представлены глинами с прослойями ноздреватого известняка неизначительной мощности.

Таким образом, антиклиналь Широкой балки в отношении промышленной нефтеносности нам представляется весьма сомнительной, и заложение здесь глубокой разведочной скважины во всяком случае необходимо отсрочить до получения удачных результатов бурения в других местах.

Тобечикская антиклиналь.

Тобечикская складка является крайним северо-восточным подножием Опукско-Чонгелекской антиклинальной зоны. Северо-восточная часть этой складки скрыта частью под водами Керченского пролива и частью под отложениями средиземноморской террасы. Юго-западное окончание антиклинали лежит на дне Тобечикского озера. Таким образом, для наблюдений доступна очень небольшая часть складки. По данным немногих имеющихся здесь обнажений можно установить наличие пологого антиклинального перегиба, который прослеживается в породах нижнего сармата в направлении SW—NE.

Наибольший угол падения, который мы наблюдали, на северо-западном крыле складки в обрывах к Тобечикскому озеру и в верховьях левого отвершка Тобечикской балки равен 18° (NW 312°), а на южном крыле SE $104^\circ \angle 8^\circ$. В разрезах по берегу Керченского пролива под отложениями средиземноморской террасы можно видеть те же темносерые глины нижнего сармата, но характер залегания этих пород (частые оползни) не позволяет быть уверенным в тех углах наклона пластов, какие здесь наблюдаются (SE $150^\circ \angle 12^\circ$; NW $302^\circ - 335^\circ \angle$ от 14° до 54°).

В 1926 г. эта антиклиналь была обследована при помощи шурфо-

вания С. И. Ильиным. Работами Ильина¹⁾ установлено, что ось складки поднимается в сторону Керченского пролива: „угол наклона оси возрастает по направлению на NE от 8° до 15°“. Насколько значительным окажется этот подъем, и какие породы выходят на поверхность под водами Керченского пролива, судить не представляется возможным.

III.

Во вторую группу по литологическому составу средиземноморских отложений можно объединить разведенные нами Бабчикскую и Джарджавскую антиклинали; сюда же, вероятно, нужно отнести антиклинальеподобное ведущие сарматских отложений, которое было найдено минувшим летом немного западнее с. Карама, но осталось пока неразведенным. В районе к которому приурочены упомянутые антиклинали, большая, верхняя часть средиземноморских отложений сохраняет еще глубоководный глинистый характер и значительную мощность, но в чокракском горизонте местами значительную роль играют уже мелководные песчано-известковые образования.

Составить удовлетворительный сводный разрез по этому району очень трудно из-за отсутствия хороших и полных обнажений. В отношении караганских переходных фоладовых и конских отложений задача эта облегчается постоянством и однообразием их литологического состава, но для чокракских такой разрез составить оказывается вообще невозможным, так как отложения этого возраста и по мощности и по петрографическим признакам крайне непостоянны и меняются от антиклинали к антиклинали.

Конские и караганские отложения, а также разделяющие их слои с фоладами (рис. 2), представлены в рассматриваемом районе чрезвычайно однородной толщей глин с тончайшими прослоечками песка, а также с прослойками и линзами мергелей, в которых включены упомянутые выше капельки нефти. В караганских слоях местами встречаются включения мергеля, имеющего строматолитовую структуру. Мощность конских и фоладовых слоев в Бабчикской антиклинали достигает до 130 м., а караганских в Булганакской балке до 90 м. Несколько большая мощность караганских отложений наблюдается в Бурашской антиклинали. Пористых пород ни те, ни другие не заключают.

Чокракские отложения имеют очень пестрый состав и сильно изменчивую мощность.

На севере разрезы по берегу Азовского моря вскрывают обширную линзу пористых песчано-известковых образований, которые в восточных выходах по берегу моря, на восточном окончании Булганакской антиклинали, отделяются от майкопских отложений почти 100-метровой толщей глин с чокракскими и тарханскими ископаемыми, а на западе, у с. Мама, покоятся непосредственно на майкопских глинах. Покры-

¹⁾ С. Ильин. Тобечикская нефтеносная площадь. Вестн. Геол., Ком., 1927 г., № 4.

ваются песчано-известковые породы глинами с прослойми мергелей, имеющими в разрезах близ Юракова-кута до 30 м. мощности.

Глины с прослойми мергелей, в нижней части с прослойками строматолитов.

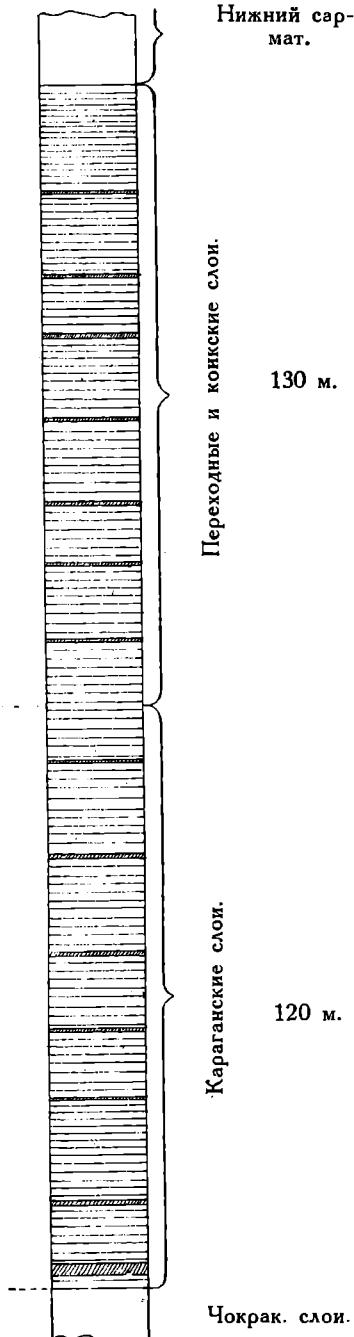


Рис. 2. Схема строения караганских, переходных и конкских отложений в районе Булганакской и Бурашской антиклиналей.

Наибольшего развития достигают песчано-известковистые породы в районе мыса Тархан, где они представлены рыхлыми мелко-и среднезернистыми песками, слабыми песчаниками, дегритусовыми и раковинными известняками с редкими и маломощными прослойми глин. Общая мощность песчано-известковистого горизонта достигает здесь 22 м., песчанистые же породы, помимо прослоев небольшой мощности, в одном случае образуют слой до 4 м. толщины.

К западу и востоку от мыса Тархан мощность песчано-известковистого горизонта значительно сокращается. В восточном окончании Булганакской антиклинали он имеет всего лишь 8 м. мощности, а в районе Мамы даже 3—4 м. Таким образом, существование на побережье Азовского моря огромной линзы песчано-известковых пород является несомненным.

К сожалению, крайне скучная обнаженность района не позволяет выяснить распространение линзы в южном направлении. Чокракские пески видны в плохих разрезах по Булганакской балке, но здесь их мощность сокращена в силу тектонических условий.

В остальной части района, на крыльях Бурашской, Чанлугарской и Джарджавской антиклиналей, в основании чокракских отложений, поскольку об этом можно судить по очень плохим обнажениям, располагаются дегритусовые и иные известняки¹⁾; мощность этих пород,

¹⁾ В глинах, подстилающих известняки в Джарджавской антиклинали, встречена была также чокракская фауна.

в силу отсутствия разрезов, почти нигде нельзя установить с точностью; в Чумной балке, на восточном окончании Карапарской антиклинали, она равна 2 м.

Таким образом, наличие пористых пород, которые могут служить коллекторами для нефти, в антиклиналях второй группы представляется несомненным, но мощность их в большинстве случаев очень невелика. Изменчивость разреза чокракских отложений не дает возможности определить их состав для каждого данного пункта заранее, и он в конечном счете для каждого месторождения может быть выяснен только путем бурения.

Мы не станем вовсе останавливаться здесь на антиклинальном поднятии сарматских отложений близ д. Карамы, так как структура его может быть выяснена только будущими разведочными работами, и ограничимся кратким изложением результатов разведочных работ в области Бабчикской и Джарджавской антиклиналей.

Бабчикская антиклиналь.

Бабчикская антиклиналь расположена между Катерлезским куполом на востоке и Бурашской антиклиналью со вдавленной в нее синклиналью на западе. С севера ее ограничивает Кезенская синклиналь, а с юга Керченская. Свое название антиклиналь получила от хутора Малый Бабчик, расположенного в 10 км. от г. Керчи и в 5 км. от сел. Катерлез.

Рельеф местности в районе Мало-Бабчикской антиклинали в значительной мере обусловлен петрографическим составом пород.

Твердые мембранипоровые известняки верхнего и среднего сармата образуют гребни, с севера и юга окаймляющие Мало-Бабчикскую котловину, сложенную легко размываемыми глинистыми породами нижнего сармата и отчасти переходного фоладового и конкского горизонтов.

Для выяснения строения складки нами, кроме осмотра всех естественных выходов коренных пород, был проведен ряд шурфовочных линий, и заложено 7 неглубоких буровых скважин.

Наиболее древними из пород, которые выходят на поверхность в Бабчикской антиклинали, являются конкские и тесно связанные с ними переходные фоладовые слои; они представлены в нижней части темно-серыми глинами с гипсом и присыпками серого мелковзернистого песка на плоскостях наслойения, а выше оливковыми и оливково-коричневатыми глинами также с гипсом и присыпками песка. Среди глин часто встречаются прослои и тонкие линзы плотных светлосерых, беловатых и желтоватых мергелей. Мощность конкских и фоладовых отложений, выведенных на дневную поверхность, достигает 125 м.

Нижний сармат представлен глинами с прослойками мергелей и ракушников. Глины хорошо слоистые, оливково-сероватые и зеленовато-серые, иногда с коричневым оттенком. В глинах много гипса и очень

тонкие присыпки мелкозернистого серого или ржаво-желтого песка на плоскостях наслоений. Мергеля обычно желтоватого цвета и залегают в виде линз.

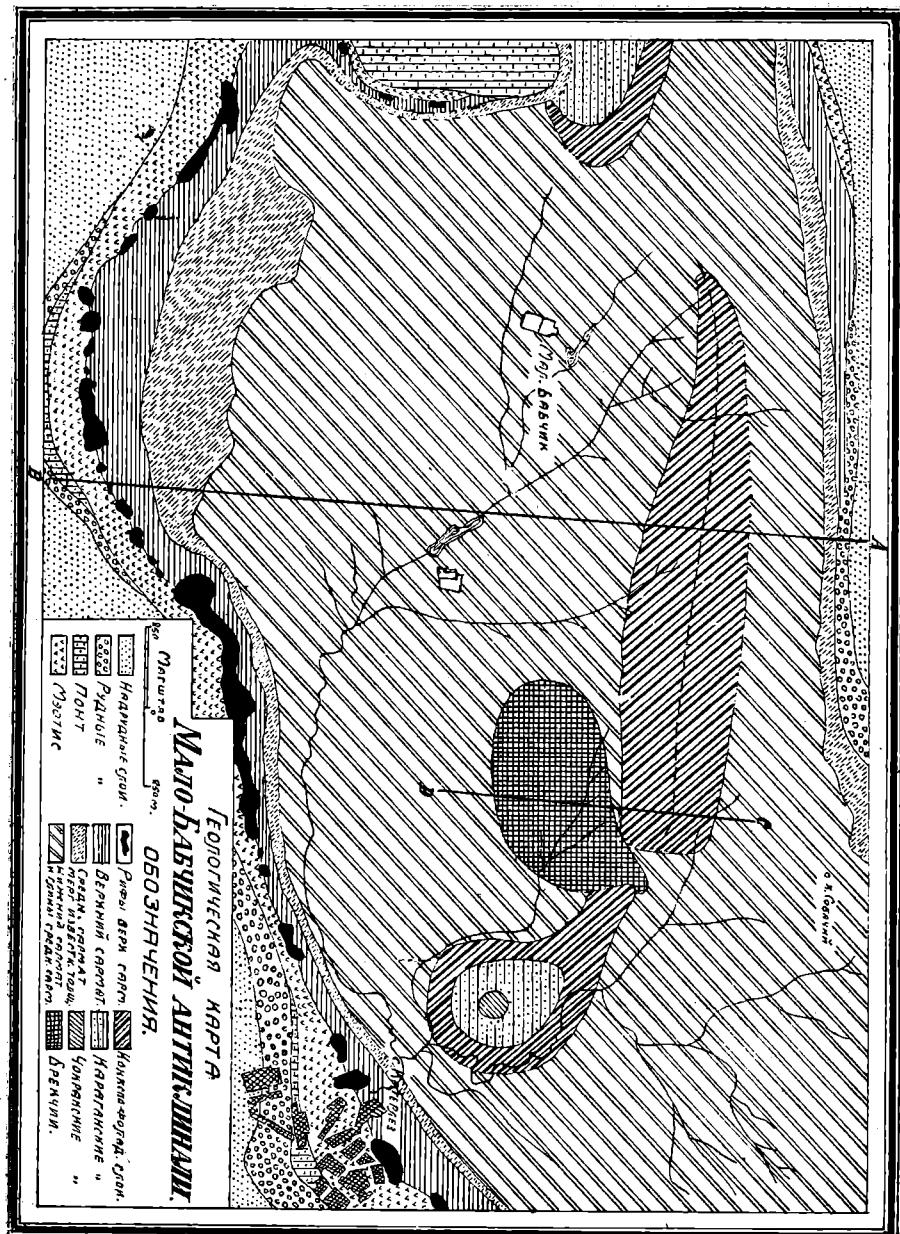


Рис. 3.

Мощность пород нижнего сармата вместе с нижней частью среднесарматских отложений, представленных глинами, петрографическими мало отличимыми от нижне-сарматских, доходит до 400 м.¹⁾). Выше залегают

¹⁾ По северному крылу складки мощность пород нижнего сармата и глинистой толщи среднего сармата имеет только 210 м. Сокращение мощности пород по северному крылу складки произошло, повидимому, вследствие выжимания.

мергеля и мергелистые глины среднего сармата, которым подчинены плотные винкуляриевые известняки. Более высоких горизонтов коренных пород, слагающих соседние синклинали, мы здесь касаться не станем.

В тектоническом отношении Бабчикская складка представляет нормальную брахиантеклиналь с более крутым северным и более пологим южным крылом (карта, рис. 3).

В разрезе по линии АВ, проведенной несколько западнее средней части складки (табл. VI, рис. 1), средиземноморские породы по оси антиклинали полого перегибаются, и затем, по мере удаления от оси, углы падения плавно возрастают, достигая в породах с фоладами 20° . В нижнем сармате на северном крыле складки близ границы с конкскими слоями угол равен 27° , а несколько дальше увеличивается до 50° . По мере приближения к среднему сармату углы вновь уменьшаются и в среднесарматских породах не превышают 18° .

На южном крыле складки в нижне-сарматских глинах угол падения не превышает 20° , а в верхней части их уменьшается сначала до $15—12^\circ$, а затем до $7—5^\circ$.

В центральной части складки к востоку от линии АВ происходит некоторый подъем оси; углы падения в южном крыле несколько возрастают, достигая в конкско-фоладовых слоях 25° (шурф № 62), а в нижне-сарматских 28° (шурф № 63).

Еще далее к востоку, в разрезе по линии CD (табл. VI, рис. 2) складка становится симметричнее. Углы падения как в южном, так и в северном крыле достигают $30—33^\circ$, но здесь южное крыло складки осложняется появлением брекчий.

К востоку от линии CD на расстоянии около полукилометра конкско-фоладовые слои сменяются породами нижнего сармата. Простирание слоев в тех и других породах примерно совпадает, но граница между ними проходит под значительным углом к простиранию. Это обстоятельство указывает на наличие здесь какого-то нарушения, характер которого выяснить не удалось. Шурфы, заданные для выяснения контакта между конкскими и нижне-сарматскими породами, вскрыли перемянутые, лишенные слоистости глины, изобилующие плоскостями скольжения. В южном направлении линия контакта упирается в поле брекчий, занимающих в области восточного окончания складки сравнительно большую площадь (около квадратного километра). В юго-западной части своего распространения брекчии залегают среди нижне-сарматских глин, на северо-востоке же они вклиниваются частью между конкскими отложениями, а частью между нижне-сарматскими и конкскими. Брекчии представляют неслоистую бесструктурную массу тонко раздробленной глины оливково-желтоватого, коричневатого и сероватого до темносерого цвета, в которую включены многочисленные кусочки глин со сглаженной и иногда блестящей, отшлифованной поверхностью, часто очень похожие на гальки. Кроме того в брекчиях нередко можно встретить обломки майкопских сферосидеритов; найдены также небольшие кристаллы пирита.

Брекчии обычно изобилуют зеркалами скольжения и трещинами, не имеющими какого-либо строго выдержанного направления.

В некоторых шурфах, расположенных недалеко от границы брекчий и коренных пород, можно было наблюдать налегание коренных пород на брекчии, в других, наоборот, налегание брекчий на коренные породы. Факты эти указывают на то, что брекчии отчасти внедряются в коренные породы по их наслоению. К сожалению, все наши наблюдения над брекчиями приурочиваются к поверхности, и каковы условия их залегания на глубине, остается неизвестным.

Что касается западного окончания складки, то оно построено значительно проще, нежели восточное. Здесь наблюдается постепенное погружение оси складки в направлении Бурашской антиклинали. К западу от линии АВ полоса переходных фоладовых слоев сужается, и затем по оси складки, вместо конкских, выходят породы нижнего сармата, углы падения которых по северному крылу достигают 25° , а по южному не превышают 10° .

Признаки нефтеносности имеются как в пределах самой Бабчикской антиклинали, так и в соседних с нею складках. При проходке некоторых шурfov и скважин, заложенных близ оси складки, в глинах переходного фоладового горизонта неоднократно замечался сильный запах нефти. В мергелях, образующих прослои среди конкских и фоладовых глин, нередко встречаются капельки нефти.

К западу от Бабчикской антиклинали, по границе между Бурашской антиклиналью и вдавленной в нее с востока синклиналью, располагается линия небольших сопочек, из которых вместе с водой выделяются газ и пленки нефти. К северу от этой складки выходы нефти имеются на восточном окончании Чокракской и на западном окончании Булганакской антиклинали у хут. Тархан. Таким образом, нефтепроявления в районе, где расположена Бабчикская складка, достаточно обильны, но при их оценке необходимо иметь в виду, что горизонт, из которого выходит нефть, в Бурашской, Чокракской и Булганакской антиклиналях остается невыясненным; не исключена возможность, что она происходит и из майкопских отложений.

Сопоставляя все сказанное, мы должны притти к заключению, что в Бабчикской складке имеются налицо достаточно благоприятные данные для постановки разведочного бурения, тем более, что глубина скважины здесь едва ли может превысить 350 м.

Бурению этому должно предшествовать проведение неглубокой скважины в центре Катерлезского купола, которая поможет выяснить состав чокракских отложений района.

Весьма неясным представляется вопрос о том, какое влияние могут оказать глиняные брекчии, развитые в восточном окончании складки. С одной стороны, брекчии, как пластичная глинистая масса, могут способствовать изоляции Мало-Бабчикской антиклинали от Катерлезского купола, где выходят на дневную поверхность караганские отложения и верхняя часть чокракских. С другой стороны, наоборот, по-

скольку выпирание брекчий связано с прорывом пластов чокракского возраста, это может служить причиной истощения нефтяных залежей.

Мы сталкиваемся здесь с одним из очень важных, но еще совершенно не разработанных и даже еще не поднятых вопросом нефтяной геологии. С вопросом о роли брекчий в формировании нефтяных месторождений в особенности предстоит иметь дело в будущем, при изучении азербайджанских месторождений, где условия для его разрешения более благоприятны, нежели в керченском районе.

Антиклинали Джарджавы и Солдатской слободы.

Ко второму району относятся также брахиантиклинальные поднятия Джарджавы и Солдатской слободы, близ г. Керчи, где в прошлом неоднократно производились буровые разведочные работы на нефть.

Обе эти складки относятся к числу раскрытий, но сравнительно обильные нефтепроявления и своеобразный характер тектоники, благодаря которому восточное периклинальное окончание Джарджавской складки оказывается изолированным от ее ядра разрывами, глиняными брекчиями и вдавлениями более молодых пород, требовали подробного изучения этого участка. Детальное исследование его должно было также служить к уяснению тех взаимоотношений между средиземноморскими и прорывающими их майкопскими породами, которые могут иметь место на глубине в закрытых складках других месторождений.

Брахиантиклинали Джарджавы и Солдатской располагаются в широкой, открытой к морю антиклинальной долине, которая и с севера, и с юга ограничена довольно высокими, но пологими гребнями, образованными средне-и верхне-сарматскими породами. Джарджавская складка располагается по оси этой долины и отчетливо проявляется в рельефе в виде пологого увала, сложенного средиземноморскими отложениями. В восточной части поднятия, близ сел. Джарджавы, увал этот разделяется на две ветви небольшим углублением, соответствующим выходам глин майкопской свиты. С востока это углубление замыкается высоким холмом, по склонам которого расположено сел. Джарджава. Холм этот обязан своим возникновением синклинальному вдавлению плотных известняков среднего и верхнего сармата, которые и изолируют от майкопского ядра пологое восточное окончание складки, расположенное в долине широкой Солдатской балки.

Антиклиналь Солдатской слободы располагается на пологом южном склоне Джарджавской антиклинальной долины и плохо выражена орографически. С юго-восточной стороны она ограничена высокими холмами вдавленных в нее средне-сарматских винкуляриевых известняков.

Наиболее древними породами в рассматриваемых антиклиналях являются майкопские глины. Выше их в Джарджавской складке лежат палевые и зеленоватые глины с чокракской фауной (вскрытая мощность 50—55 м.), покрывающиеся пластом рыхлого дегритусового песчаного

известняка с шарами мшанковых известняков. Мощность известняка можно оценивать от 2 до 4 м. Известняк покрывается толщей глин, также содержащих чокракские ископаемые; мощность их нам не известна.

На крыльях Солдатской антиклинали в чокракских отложениях наблюдались лишь глины с прослойми мергелей, содержащих раковины *Spirialis*. Учитывая крайне резко выраженный диапировый характер этой складки и несомненное выжимание некоторых слоев, можно предполагать, что детритусовые чокракские известняки здесь также имеются и не выходят на поверхность только благодаря тектоническим условиям. Вполне, однако, возможно и то, что этот пласт на восток от Джарджавы совершенно выклинивается, замещаясь здесь более глубоководными глинистыми породами.

Отложения караганского горизонта, переходных фоладовых и конкских слоев, а также нижнего и частью среднего сармата в обеих антиклиналях сходны и не отличаются от тех же отложений, развитых в области Бабчикской антиклинали, описанной выше. Поэтому мы не будем здесь останавливаться на их характеристике, а укажем только на то, что, как и в Бабчикской антиклинали, в этих отложениях никаких пористых пород не имеется. Повсеместно в них встречаются присыпки и тонкие прослойки песка в 1—5 мм. толщиною. Как редкость, в шурфах попадались короткие линзочки песка, достигающие 1,5—3 см. толщины. Прослои известковых пород встречаются часто, но это плотные, не пористые мергеля, сидериты и мергеля-ракушники. Только одним шурфом у сел. Джарджава вскрыт пласт до 1 м. мощности рыхлого ракушника нижнего сармата. Мощности рассматриваемых отложений близки к тому, что имеется в Бабчикской антиклинали. В южном крыле Джарджавской антиклинали мощность караганского горизонта равна 140—160 м., конкских и фоладовых слоев 110 м., а толща глин нижнего и частью среднего сармата превышает, повидимому, 400 м.

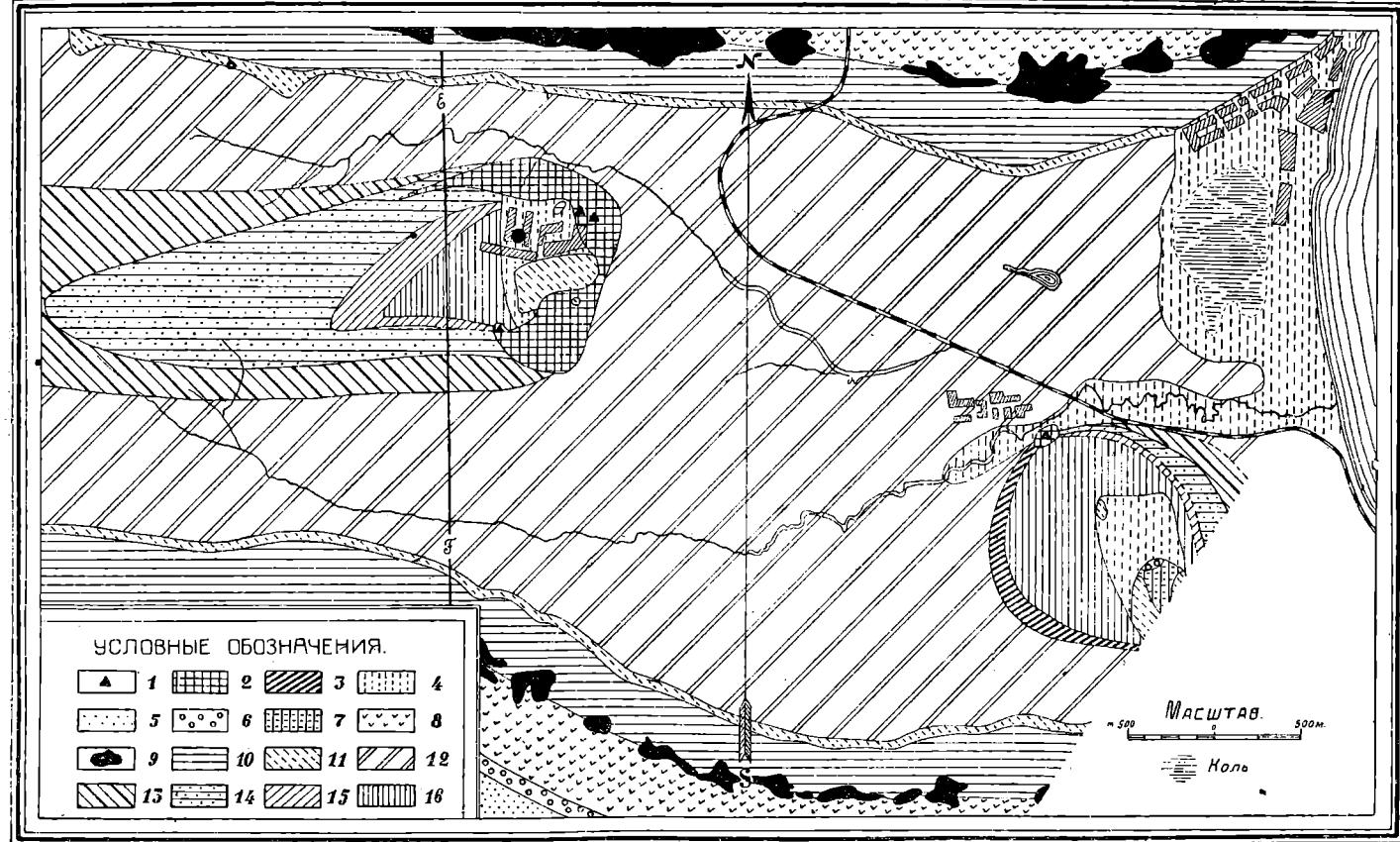
На вышележащих породах мы останавливаться не будем.

Довольно многочисленные естественные обнажения коренных пород, их выходы в почве, а также три линии шурfov, проведенных нами западнее сел. Джарджавы, показывают, что строение этой части Джарджавской складки довольно сложное (рис. 4).

Западная часть антиклинали слагается только сарматскими и средиземноморскими породами. По направлению к востоку ось ее приподымается, и невдалеке от сел. Джарджавы по оврагам, прорезывающим среднюю часть увала, на поверхность выходят майкопские глины, образующие типичное диапировое ядро. Глины эти чрезвычайно сильно дислоцированы, перемяты, раздроблены и гофрированы в мелкие, сложно изогнутые складки.

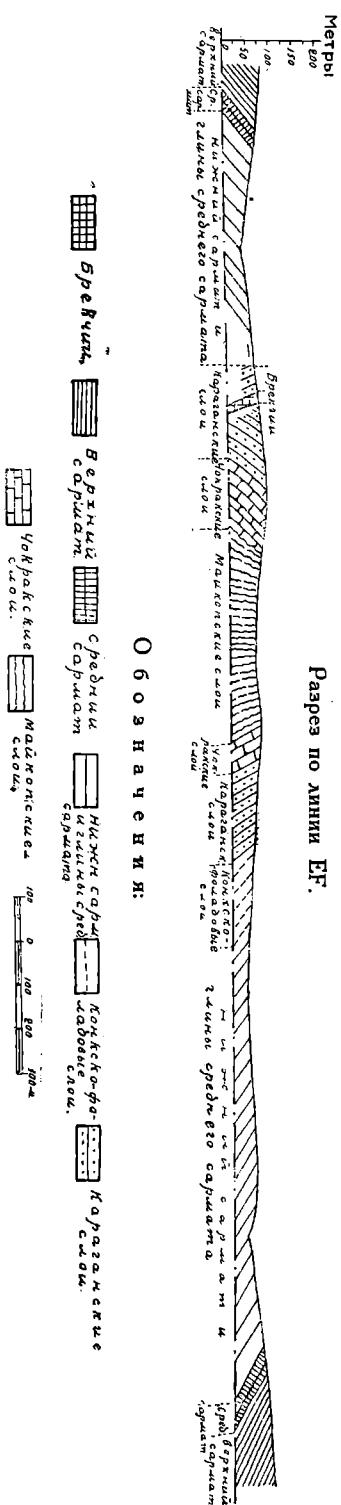
Южное крыло антиклинали в разрезе по линии шурfov EF, проходящей через майкопское ядро (рис. 5), довольно крутое. Здесь в чокракском горизонте углы падения доходят до 70° , в караганском от 75° до 45° , в фоладовых и нижне-сарматских слоях—от 40° до 25° .

Следует отметить, что здесь и в соседних пунктах не удалось обна-



1—выходы нефти и сопки; 2—брекчи; 3—перемятые средиземноморские породы; 4—суглинки; 5—надрудные слои; 6—рудные слои; 7—понт; 8—меотис; 9—рифы верхнего сармат; 10—верхний сармат; 11—средний сармат; 12—нижний сармат; 13—конско-фоладовые слои; 14—караганские слои; 15—чокракские слои; 16—майкопские слои.

Рис. 4. Геологическая карта Джарджавской и Солдатской антиклиналей.



ружить развитого на северном крыле и в сводовой части пласта характерных чокракских известняков. Поэтому не исключена возможность присутствия каких-либо разрывов и вертикальных смещений слоев.

К западу от майкопского ядра падения на южном крыле становятся более пологими, и в шурфах по линии, проходящей у западной границы разведанной площади, наклон в караганских слоях уменьшается до $12-18^{\circ}$, а в фоладовых равен 16° .

В широкой сводовой части антиклинали, к западу от перемягтого майкопского ядра, падение слоев очень пологое: в чокракских слоях $3-5^{\circ}$, в караганских $12-20^{\circ}$.

Северное крыло Джарджавской антиклинали построено более сложно, чем южное.

Тотчас к северу от майкопского ядра, близ деревни (линия EF), чокракские и караганские слои падают на NW под углом 45—50°. Немного севернее в караганских слоях проходит полоса глиняных брекчий, за которой падение изменяется на обратное (SSE 175° $\angle 45^{\circ}$). В сарматских отложениях шурф, расположенный в 50 м. к северу от предыдущего, вскрыл почти горизонтально лежащие слои, а далее к северу наблюдались уже породы, нормально падающие на север.

Таким образом, здесь намечается опрокидывание северного крыла с разрывами и надвиганиями.

К западу от майкопского ядра в караганских и фоладовых слоях северного крыла также наблюдаются обратные падения, на юг под углом в 30—35°. Это делает несомненным, что опрокидывание складки продолжается далеко на запад от выходов майкопа.

Наиболее сложная дислокация имеет

место в восточном окончании Джарджавской антиклинали, где оба крыла складки оборваны полем тектонических брекчий, в которые, повидимому, впритык с майкопским ядром складки погружен массив плотных пород среднего и верхнего сармата. Южная часть массива сложена раздробленными, сильно изогнутыми глыбами винкуляриевого известняка, а в северной его части появляются столь же плотные и массивные известняки верхнего сармата. К осевой подосе этого синклинального прогиба приурочены горько-соленые источники сел. Джарджава, вода которых сильно пахнет керосином и иногда имеет на поверхности иризирующие пленки нефти. На продолжении этой полосы к северо-востоку, среди брекчий, располагается большая, ныне не действующая грязевая сопка, а чуть к северу от нее две маленькие грязевые сопки, выносящие вместе с грязью пленки нефти.

Восточное периклинальное окончание Джарджавской складки, расположенное к востоку от выходов средне-сарматских пород, вскрыто двумя линиями шурфов. Северное крыло периклинали более крутое; здесь в глинах среднего сармата углы достигают до 52° ; далее к югу они постепенно уменьшаются и доходят вблизи перегиба периклинали до $18-20^{\circ}$. Южное крыло имеет более пологие падения: вблизи перегиба в шурфах западной линии они равны 20° , а в шурфах восточной — всего $7-8^{\circ}$. К югу от оси складки падения постепенно становятся более крутыми и достигают в 0,8 км. к югу от оси до $35-40^{\circ}$. При дальнейшем движении к югу углы падения уменьшаются до $5-6^{\circ}$ и только вблизи среднего сармата южного крыла Джарджавской зоны вновь увеличиваются до $20-22^{\circ}$.

Ось периклинального окончания близ Джарджавы имеет широтное простижение, а восточнее несколько отклоняется на ESE. Падение по оси в 650 м. к востоку от Джарджавских сопок равно 18° , а в 350 м. восточнее этого пункта уменьшается до 9° .

Линия шурфов, проведенная в меридиональном направлении у западного края Солдатской слободы, уже не обнаружила антиклинального перегиба, соответствующего Джарджавской складке. Шурфы, расположенные в нижне-сарматских отложениях близ самого селения и к югу от него, вскрывают слои, относящиеся уже к брахиантклинали Солдатской слободы и падающие на W, NW и N. К северу от слободы наблюдается северо-западное падение.

Входить в подробности относительно строения поднятия у Солдатской слободы мы не будем. Поднятие это представляет короткую, почти окружную брахиантклиналь, ядро которой состоит из перемятых майкопских глин. С юго-востока в эту центральную часть складки внедряется сильно сдавленная синклиналь, образованная средне-сарматскими, понтическими и рудными слоями.

Майкопское ядро окаймляется полосой раздробленных и сильно выжатых средиземноморских отложений, падающих в большинстве случаев в сторону ядра. Более покойно падают окружающие купол нижне-

сарматские породы ($30-20^{\circ}$), хотя части их, прилегающие к ядру, являются столь же сильно перетертыми.

Нефтепроявления в Джарджавской и Солдатской антиклиналях довольно обильны. Здесь следует отметить капельки загустевшей нефти в порах чокракских и караганских мергелей, пленки нефти в грязевых сопках Джарджавы и Солдатской слободы и струйки нефти, выделяющейся в источнике Джарджавской балки, приуроченном к глиняным брекчиям. В шурфах глинистые породы всех горизонтов начиная с майкопских и кончая нижне-сарматскими нередко сильно пахнут нефтью и содержат капли последней; на воде в шурфах часто появляются иризирующие пленки.

Эти нефтепроявления давно обратили на себя внимание нефтепромышленников и толкнули их на производство здесь разведочного бурения. Впервые Гоуэн в 1864 г. заложил скважину где-то в районе сопки у Солдатской слободы. Сведений об этом бурении в литературе почти не сохранилось, но нефти скважина, повидимому, не дала. Далее, французская нефтяная компания провела скважину около западного края сел. Джарджавы, но также не встретила нефти в достаточных количествах. По сообщению Потылицына, видевшего скважину в 1884 г., на глубине 150 ф. (45 м.) был встречен тонкий слой рыхлого песчаника с жидкой зеленой нефтью уд. веса 46° Б. (0,800); нами установлено, что скважина французской компании заложена среди майкопских глин вблизи западного конца Джарджавской вдавленности. Наконец, в 1907—1909 гг. около сел. Джарджавы работала компания Раки, заложившая буровую скважину, как это удалось нам выяснить, среди майкопских отложений в западной части майкопского ядра складки, вблизи от чокракских пород. Скважина прошла 292 м., не встретив значительных притоков нефти (были замечены только следы нефти и выделения газов), и была брошена из-за искривления труб. По словам местных жителей, в конце бурения из скважины в течение месяца выделялась глиняная полужидкая масса, вследствие чего скважину бросили; это явление должно быть учитываемо при бурениях.

Буровые скважины прежних нефтяных компаний закладывались на майкопских отложениях и в силу этого заранее были обречены на неудачу.

Что касается до средиземноморских отложений, то среди них пористые пласти незначительной мощности в виде упомянутого выше ракушечного известняка имеются только в чокракском горизонте.

В части Джарджавской складки, расположенной западнее селения, горизонт этот целиком выходит на поверхность, и здесь рассчитывать получить в нем нефть едва ли возможно.

В иных условиях находится восточное периклинальное окончание Джарджавской складки, которое отделено от ядра частью синклинальной вдавленностью, частью же глиняными брекчиями, и в котором чокракские слои могут быть достаточно изолированы от выходов их в западной части антиклинали. Евда ли, однако, и эта область может

привлекать к себе серьезное внимание, по крайней мере в настоящий момент.

Во-первых, мощных нефтеносных слоев здесь заведомо быть не может; во-вторых, периклинальное окончание Джарджавской складки не изолировано сколько-нибудь заметным образом от складки Солдатской слободы, в которой чокракские породы выходят на поверхность; в третьих—сложность и интенсивность дислокации в соседних ядрах может внушать опасение, что и в разделяющем их промежутке слои на глубине могут быть довольно сильно нарушены. Все это заставляет если и не вполне исключить район Джарджавы из числа разведочных площадей, то во всяком случае отодвинуть его на самую последнюю очередь.

Антиклинали Акташа и Казантипа

К третьей группе антиклиналей принадлежат складки Акташа и Казантипа. От ближайших пунктов, в которых вскрываются чокракские породы, первая из этих складок удалена на 10 км., а вторая—на 15 км. Учитывая ту изменчивость, которая свойственна на Керченском полуострове чокракским отложениям, мы, конечно, не можем точно предвидеть, какой состав они имеют в рассматриваемых пунктах.

Рассматривая вопрос о возможных коллекторах нефти в районе Акташа и Казантипа, К. А. Прокопов говорит следующее: „В ближайших антиклиналях чокракские и спаниодонтовые пласты представлены пористыми породами, преимущественно известняками: раковинными, мшанковыми, серпулевыми и оолитовыми, брекчиевидными доломитами (типа Ильских и Калужских месторождений Кубанской области) известняковыми конгломератами и песчаниками, достаточно пористыми, чтобы служит коллекторами для нефти“.

Что касается мощности этих пористых пород, то она „различна для различных мест и меняется на коротком расстоянии, так что нельзя дать общих цифр. Данные по отдельным наблюдениям не могут войти в подобный краткий очерк, но все же следует указать, что мощность отдельных пластов известняка в комплексе спаниодонтовых и чокракских слоев по большей части равнялась 0,6—1,0 м., а для некоторых пунктов (напр., Кенегез) толщина брекчиеидного ноздреватого доломита (изолированный остров) достигает 25 м.“.

Приводимые К. А. Прокоповым цифры не противоречат нашим наблюдениям, но они столь резко разнятся между собой, что требуют некоторых особых пояснений.

Мощные известняки, о которых говорит Прокопов, называя их брекчиеидными ноздреватыми доломитами, развиты в синклинальной вдавленности Коджаларской антиклинали к югу от Кенегеза, т.е. в непосредственной близости от Парпачского гребня, который отстоит отсюда всего на 3—4 км.

Изучая состав средиземноморских отложений западной части Керченского полуострова, легко убедиться, что прилежащий к Парпачскому гребню район отличается сравнительно мощным развитием песчаных и известняковых пород, которые к северу отсюда сильно утоняются и даже вовсе выклиниваются.

Наиболее значительные выходы пористых пород нами констатированы на Парпачском гребне близ Аджи-Менде, Юзмяка, Кой-Асана и в Каджаларской антиклинали у Кенегеза.

У Аджи-Менде в чокракских отложениях пески, с прослойми глин относительно небольшой мощности, имеют до 10 м. толщины. Те же пески, но несколько меньшей мощности, обнажены у Юзмяка.

У Кой-Асана в нижней части чокракских отложений встречено несколько прослоев тонкозернистого глинистого песка небольшой мощности и один пласт, достигающий 2 м. В караганских отложениях у Кой-Асана вскрыты слои рыхлого детритусового песчаника мощностью 1,4 м. и мелкозернистого глинистого песка, переходящего в песчаник, мощностью 1,9 м. Кроме того здесь встречены пачки перемежающихся слоев глины и песка, без заметного преобладания того или другого, до 6,5 м. мощностью.

Несколько севернее Парпачского гребня, в Каджаларской антиклинали в синклинальной вдавленности у Кенегеза, обращает на себя внимание плотный, отчасти скорлуповатый и пористый известняк видимой мощности до 18 м. Повидимому, об этой породе и упоминает К. А. Прокопов, называя ее брекчиевидным доломитом и определяя мощность последнего в 25 м.

В районе Кармыш-Келечинской, Насырской и Ак-Манайской антиклиналей, которые расположены между Парпачским гребнем и районом Акташа и Казантипа, мощных прослоев пористых пород мы уже не встречали. Для характеристики этой местности особенно важен разрез на северном крыле Кармыш-Келечинской складки близ с. Чекул (рис. 6).

Чокракские отложения представлены здесь в нижней части глинами и выше известково-мергелистыми отложениями с очень тонкими прослойми глин. Мощность этих пород не выше 4—4,5 м.; сколько-нибудь мощные пористые прослои отсутствуют. Караганские слои состоят из глин до 48 м. мощности с пропластками мергелей и тонкозернистого песка; один из прослоев песка имеет 1,2 м. мощности, а другой 0,6 м.; пески не чистые, с тонкими прослойками глины. Конские и переходные фоладовые слои представлены глинами с присыпками или тонкими прослойми песка и прослойми мергелей; мощность их у Чекула 50 м. В Ак-Манайской антиклинали чокракские отложения построены так же, как у Чекула, но мощность их здесь всего 2,5 м.

На той же широте, что Акташ и Казантип, расположена Караганская антиклиналь. В западной части складки, которая ближе всего расположена к интересующему нас району; средиземноморские породы обнажены очень плохо, но все же совершенно очевидно, что известняки,

которые развиты в основании чокракских пород, имеют небольшую мощность. В восточном окончании антиклинали хороший разрез имеется в Чумной балке. Чокракские отложения представлены здесь рыхлым раковинным известняком мощностью в 2 м., на который налегают глины с прослойями строматолитового мергеля. Караганские отложения состоят также из глин с прослойями мергелей.

Сопоставляя все эти факты, приходится притти к заключению, что вероятность присутствия в недрах Акташской и Казантипской антиклиналей сколько-нибудь мощных слоев пористых пород является очень малой.

Признаки нефтеносности в средиземноморских отложениях рассматриваемого района, как уже указывалось выше, отсутствуют. Таким образом, естественные обнажения в прилежащих антиклинальных складках дают в отношении возможной нефтеносности Акташско-Казантипского района крайне неблагоприятные указания, и буровые разведочные работы здесь можно ставить основываясь лишь на наличии весьма благоприятных тектонических форм и учитывая не раз уже отмечавшуюся изменчивость состава чокракских отложений.

Что касается тектоники обеих рассматриваемых складок, то она, несомненно, является весьма благоприятной для постановки разведочного бурения.

Акташская и Казантипская антиклинали, как отмечалось выше, были разведаны в 1926 г. партиями К. А. Прокопова. Произведенные нами по просьбе Грознефти небольшие дополнительные шурфовые работы вполне подтвердили заключения К. А. Прокопова.

Акташская и Казантипская антиклинали орографически выражены более или менее глубокими долинами, окаймленными утесами мшанковых мембранипоровых известняков.

На Казантипе кольцо мшанковых известняков является почти непрерывным. Такое же развитие имеют мшанковые известняки и по периферии Акташской антиклинали, за исключением ее юго-восточного крыла, где мшанковые известняки представлены отдельно стоящими холмами.

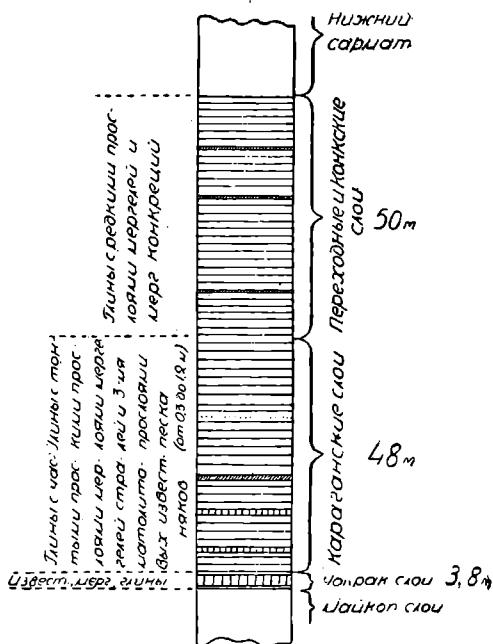


Рис. 6. Схема строения средиземноморских отложений в северо-западном окончании Керченской антиклинали у сел. Чекула.

В обеих антиклиналях ниже мшанковых известняков выходят светло-серые и беловатые глины верхнего сармата с *Macitra caspia* Eichw., с редкими прослойками тонкоплитчатых мергелей. Наиболее полно эти породы обнажены в небольшой балке, дренирующей на западе Казантипскую долину. Кроме того, здесь выходят также средне-сарматские породы, представленные в верхней своей части белыми мергелями с *Cardium obsoletum* Eichw., коричневато-желтыми конгломератовидными известняками с обильной фауной и серыми глинами с прослойками песков. Ниже этой пачки пород, имеющей около 50 м. мощности, идут темно-серые и коричневатые слоистые глины с ядрами и отпечатками *Cardium*. Видимая мощность их в балке около 25 м. Породы, лежащие ниже этих глин, в естественных обнажениях отсутствуют и вскрыты шурфами в сводовых частях Акташской и Казантипской антиклиналей. Они представлены серыми и зеленовато-серыми глинами, почти совершенно лишенными ископаемых.

В тектоническом отношении обе складки представляют собой короткие брахиантиклинали, сводовые части которых образованы верхним горизонтом нижне-сарматских глин (табл. VII).

Длинная ось Акташской антиклинали, почти совпадающая с осью антиклинальной долины, имеет северо-восточное простирание (NE 55°). Расстояние между выходами мшанкового известняка считая по оси долины равно 5 км.; отношение длинной оси к короткой равно 3:1. Направление длинной оси Казантипской брахиантиклинали NE—SW (NE 80° по К. А. Прокопову¹⁾); отношение ее осей равно 1:1,5, при величине длинной оси 3 км. считая внутри кольца мшанковых известняков.

Углы падения в сводовых частях обеих антиклиналей колеблются, в среднем, от 7—10° до 15°; такие же углы наблюдаются и в периклинальных окончаниях.

В Казантипской антиклинали оба крыла имеют одинаковый наклон, и складка представляется строго симметричной. В Акташской складке юго-восточное крыло несколько более круто, с падением в нижне-сарматских породах до 18—20° и в породах среднего сармата до 20—25° и 30°.

Прилагаемые разрезы (рис. 7 и 8) иллюстрируют сказанное.

К. А. Прокопов указывает на существование в северо-восточной оконечности Акташской антиклинали сбросовых явлений „благодаря которым к нижнему сармату прилегают непосредственно диатомовые слои“.

Нами эти явления не констатированы. Под покровом светлосерых глин верхнего сармата нами встречены здесь белые, маркие мергеля с *Cardium obsoletum* Eichw., указывающие на существование среднего отдела сарматского яруса.

¹⁾ Прокопов, К. А. Новые разведочные площади на Керченском полуострове. Нефтяное Хозяйство, 1927, № 4, стр. 495.

IV.

Последняя и в промышленном отношении, повидимому, наиболее важная группа месторождений располагается в юго-восточной части Керченского полуострова, приурочиваясь к антиклиналям Чонгелека, Чорелека и Коп-Кочегена. Две первые из названных складок входят в состав антиклинальной зоны, которая начинается на севере Тобечикской антиклиналью и заканчивается на юге Опукским антиклинальным поднятием; под именем же Коп-Кочегенской антиклинали мы разумеем здесь условно широкое северо-восточное периклинальное окончание огромного Узунларского купола.

К северу от Коп-Кочегена расположена брахиантиклиналь Алаголя и Сараймина, в которых полностью вскрывается вся толща средиземноморских отложений, а к юго-востоку от нее чокракские слои выходят на Параболическом гребне А н д р у с о в а, который окаймляет Узунларский купол; благодаря этому мы можем для этой складки составить довольно отчетливое представление о характере пород, которые могут на глубине содержать нефть. Совершенно иное имеет место по отношению к Чорелекско-Чонгелекской антиклинальной зоне. Северный член ее, Тобечикская антиклиналь, лежит, несомненно, в районе распространения глубоководной фации средиземноморских образований, с породами которой нас знакомят описанные выше разрезы Коп-Такильской антиклинали, а южный—антиклиналь Опук—входит в район развития более мелководных отложений чокракского и караганского горизонтов, которые обнажаются по склонам Параболического гребня, у Коп - Кочегена, Сараймина и т. д.

Чонгелекская и Чорелекская антиклинали занимают промежуточное положение и, судя по этому, мы можем думать, что нижние, не выходящие на поверхность горизонты средиземноморских отложений имеют здесь переходный характер от типа Коп-Такильского к типу Параболического гребня и Сараймина. Никаких достоверных данных об их строении

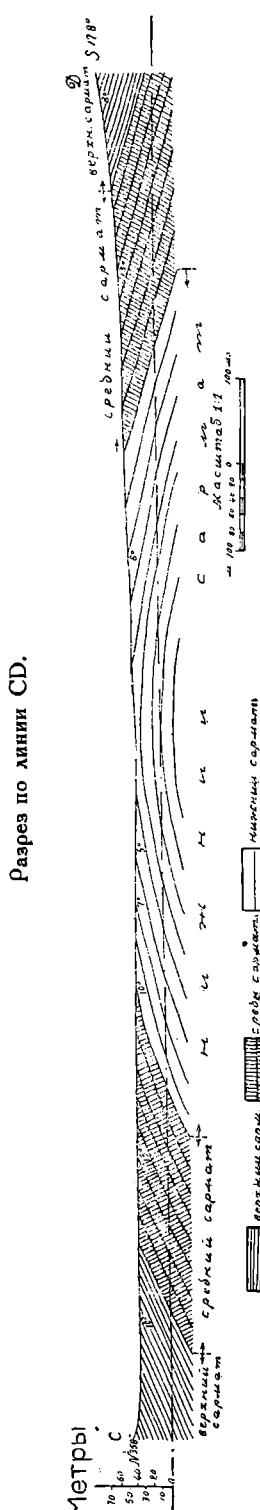


Рис. 7. Казантинская антиклиналь.

Разрез по линии АВ.

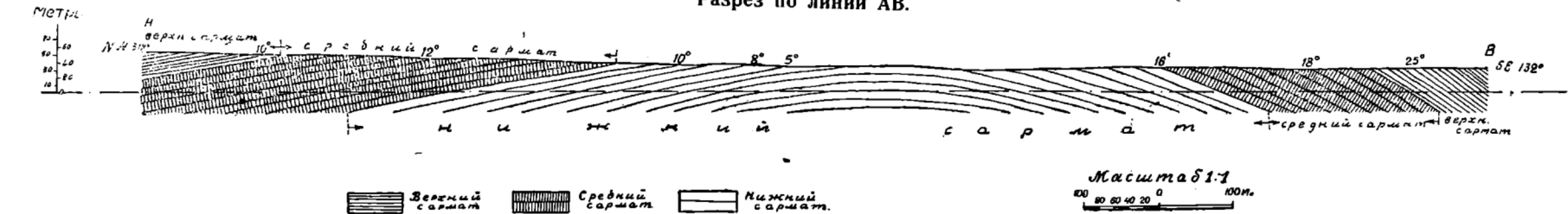


Рис. 8. Акташская антиклиналь.

мы, однако, не имеем, и состав пород, которые содержат в Чонгелекской антиклинали нефть, и до сих пор остается совершенно неизвестным.

Наилучше известны нам в рассматриваемом районе отложения конкского и фоладового горизонтов, которые полностью вскрыты в районе Чорелекской складки, в Чабакском овраге и у Сараймина, и верхние части которых обнаружены шурфами по южному берегу Тобечикского озера, в Чонгелекской антиклинали. Оба эти горизонта состоят из однообразной толщи оливковых, оливково-сероватых и серых слоистых глин с прослойками мергелей и иногда с присыпкой песка и тончайшего раковинного детритуса на плоскостях наслоения; мощность этой толщи достигает до 100—150 м.

Караганские слои полностью в сравнительно хороших разрезах вскрыты только в Алагольской складке; в районе Коп-Кочегена и по Параболическому гребню обнажения очень плохи, а в Чорелекской антиклинали обнажаются только верхние их горизонты.

По разрезу Алаголя караганские слои построены следующим образом, начиная сверху (рис. 9):

- 1) Глина плотная, слоистая, оливкового цвета, с присыпкой мелкозернистого песка по плоскостям наслоения. Среди глин располагаются частые прослои и линзы плотного серовато-коричневого и темножелтого мергеля мощностью 0,02—0,05 м. и до 0,08 м. и несколько прослоев ракушечника из раковин *Spaniodontella*. Общая мощность . . . 68 м.
- 2) Песок желтовато-серый с зеленоватым оттенком, мелкозернистый 0,30 .

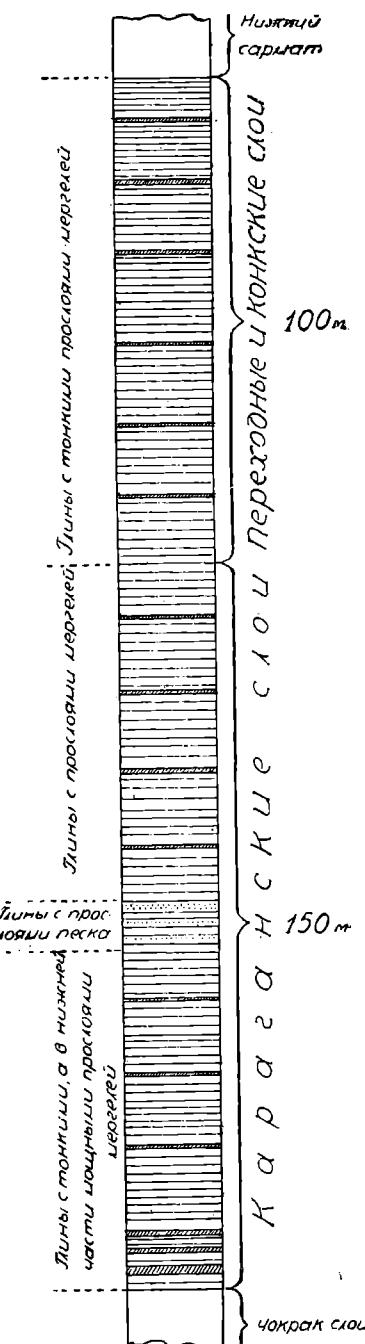


Рис. 9. Схема строения караганских, переходных и конкских отложений в районе антиклиналей Алаголя и Коп-Кочегена.

3) Песок желтовато-серый с зеленоватым оттенком, мелкозернистый с тонкими прослойками оливковой глины и одним прослоем мергеля	1,75 м.
4) Глина оливковая, слоистая, с частыми тонкими прослойками желтовато-серого песка (мощн. до 0,02 м.) и линзами темнокоричневого плотного мергеля (0,04 м.)	5,23 »
5) Песок желтовато-серый, мелкозернистый	0,37 »
6) Глина оливковая, слоистая, с тонкими прослойками песка	1,94 »
7) Песок мелкозернистый желтовато-серый с тонкими прослойками оливковой глины в средней части и с двумя прослойками плотного мергеля по 0,02—0,04 м. толщиною	1,44 »
8) Глина оливковая, серо-коричневая, коричневая и зеленоватая. В верхней и средней части глины содержат тонкие (до 0,15 м.) прослои плотных серо-коричневых мергелей до 1,8 м. мощностью	70 »

Общая мощность караганских пород около 150 м.

Немного севернее Алаголя у сел. Сараймина в толще караганских отложений вскрыты мелкозернистые пески в 2,5 м. мощностью и несколько песчаных прослоев незначительной толщины. Двухметровый пласт таких же песков вскрыт нами, кроме того, в шурфах по северному крылу антиклинали Айман-кую. Наконец, по Парпачскому гребню, в том числе и в районе Коп-Кочегенской антиклинали, а также в Опукском поднятии среди караганских отложений появляются прослои тонкозернистых, довольно плотных песчаников, которые приурочены к средней части горизонта. При разведочных работах у Коп-Кочегена вскрыт такой песчаник мощностью до 0,6 м.

Присутствие более или менее мощных песчаных прослоев среди караганских отложений является характерной особенностью рассматриваемой области. Существуют ли такие прослои в районе Чонгелекской и Чорелекской складок, остается невыясненным. Во всяком случае это представляется не только возможным, но и вероятным, и потому при бурении на выяснение этого вопроса должно быть обращено самое серьезное внимание.

Наименьшей полнотой отличаются наши сведения относительно строения чокракского горизонта.

Для Чонгелека П. А. Двойченко¹⁾ указывает в разрезе буровой скважины (№ 4. А. Раки) на глубине 549,6 м. в чокракском горизонте темносерый песок 9,75 м. буровой мощности, причем скважина не прошла полностью этих песков, давших обильную нефть. Не имея сведений об углах наклона пород, пройденных названной скважиной, трудно судить об истинной мощности этих песков, так как при крутом угле падения мощность их может оказаться незначительной. Кроме того и самые определения пород на Чонгелеке считать достоверными нельзя.

За исключением антиклинали Коп-Такыла в юго-восточной части полуострова полных разрезов пород этого возраста не имеется. Отдельные обнажения наблюдались нами в антиклиналях Алаголя и Сарайминской, где чокракские отложения представлены глинами и мергелистыми известняками мощностью до 1,5—2 м., и по Парпачскому гребню, где

¹⁾ П. А. Двойченко. Чонгелекское месторождение нефти в Крыму. Нефтяное Хозяйство, 1926, № 5.

они состоят из известняков, глин и песков. Близ сел. Суин-Эли пласт песка достигает 1,5 м. мощности и близ сел. Чекур-Кояш 2 м.

В пределах Чонгелекской антиклинали разведочные работы нами не производились, но Грознефтью месторождение было изучено весьма подробно. Будучи знакомы с результатами этих работ только отчасти, мы пока не считаем возможным касаться этого района.

Чорелекская антиклиналь.

Чорелекская антиклиналь орографически выражена неглубокой плоской долиной, широко развертывающейся в юго-западном направлении к горе Опук.

Северо-восточной границей долины является перевал, отделяющий ее от открытой к Тобечикскому озеру Чонгелекской антиклинальной долины. Перевал этот сложен породами верхнего сармата. Широкая Яныш-Такильская синклиналь, выполненная мэотическими и плиоценовыми отложениями и окаймленная мшанковыми известняками верхнего сармата, отделяет Чорелекскую антиклиналь от расположенной к востоку от нее Коп-Такильской антиклинали. С северо-запада Чорелекская антиклиналь ограничена антиклинально изогнутыми породами верхнего сармата, слагающими Ахтиарскую возвышенность.

Аллювиальные суглинки, покрывающие дно Чорелекской антиклинальной долины, чрезвычайно затрудняют изучение геологического строения этой складки. Тем не менее уже простой осмотр тех немногих обнажений коренных пород, какие здесь имеются, позволяет убедиться в неправильности представлений Н. И. Андрусова, считавшего, что дно долины сложено исключительно „верхними, темными, сланцевыми глинами“, т.е. нижним сарматом.

При картировании этой площади летом 1926 г. нами были выделены в сводовой части антиклинали караганские слои (карта, табл. VIII), представленные коричневато-серыми слоистыми глинами с присыпкой песка по плоскостям наслойния и с прослойками плотных коричневых мергелей, мощность которых обычно не превышает 0,3—0,5 м. И в мергельных прослоях, и в глинах встречаются раковины крупных *Spaniodontella*.

Породы названного горизонта окаймлены неширокой полосой переходных фоладовых и конских слоев, сложенных коричневато- и оливково-серыми, слоистыми глинами с присыпкой светлосерого песка по плоскостями наслойния. Вблизи границы с нижним сарматом в этих глинах встречена характерная для кронского горизонта фауна, именно: *Spirialis Andrussovi* Kittl. и *Spaniodontella* aff. *Sokolovi* Sinz. На крыльях складки выходят темносерые сланцеватые глины с типичной нижне-сарматской фауной, окаймленные затем породами среднего сармата.

Отсутствие специальных средств на разведки не позволило нам

в 1926 г. останавливаться на деталях, но осмотр обнажений и небольшое количество шурфов позволили притти к вполне определенным выводам и о тектонике Чорелекского месторождения.

Эти выводы в основном сводятся к следующему: Чорелекская антиклиналь представляется почти симметричной. В осевой части складки падение слоев очень полого ($40-10^\circ$), но на крыльях еще в породах караганского горизонта углы увеличиваются и достигают в северо-западном крыле антиклинали на границе с нижним сарматом 60° ; на юго-восточном крыле, в глинах с *Cardium protractum*, угол падения равен $50-55^\circ$.

К северо-востоку от д. Чорелек наблюдается постепенное погружение оси складки, благодаря которому караганские и конские слои в сводовой части антиклинали замещаются породами нижнего сармата, сменяющимися затем в северо-восточном направлении средне-сарматскими отложениями.

К юго-западу от сел. Чорелек, тотчас западнее Чабакского оврага, также подмечено было некоторое погружение оси складки. Караганские слои, обнажающиеся по оси складки по Чабакскому оврагу, в расстоянии 0,75 км. к западу от последнего сменяются очень полого залегающими породами переходной фоладовой толщи и конского горизонта. Дальше на запад, в расстоянии около 3,5 км. от Чабакского оврага, вновь замечается подъем слоев, опять выводящий на дневную поверхность породы караганского горизонта, которые слагают свод широкого и полого антиклинального вадутия, идущего почти в меридиональном направлении на север от горы Опук.

Небольшое синклинальное понижение слоев отделяет это Опукское вадутие от Парпачского гребня, на котором в районе сел. Чекур-Кояш выходят и чокракские породы.

К несколько иным выводам о строении Чорелекской складки пришел Б. А. Алферов, производивший в ее пределах в 1926 г. разведочные работы.

На геологической карте Алфера караганские слои, слагающие ядро антиклинали, показаны непрерывной полосой, начинающейся к северо-востоку от д. Чорелек и идущей в юго-западном направлении вплоть до Кояшского озера, где из-под них выходят более древние породы. По наблюдениям Алфера, сначала узкая „рукавообразной формы“ полоса караганских пород в расстоянии около 2 км. к юго-западу от Чабакского оврага начинает быстро расширяться, слагая все поле к северо-западу от г. Опук.

Отмечая „к юго-западу от Чорелека“ „небольшое погружение оси (ондуляция), которое не выходит из спаниодонтовых слоев“, Алферов, однако, не указывает на гораздо более значительное погружение оси складки к юго-западу от Чабакского оврага.

„Развернутость антиклинали в юго-западном направлении, с появлением более нижних нефтеносных свит“, приводит Б. А. Алфера

к заключению, что „Чорелекское месторождение, привлекавшее к себе ранее промышленный интерес, является неблагонадежным“ ¹).

Так как наличие погружения оси западнее Чабакского оврага, при его достаточной глубине, могло изолировать Чорелекскую складку от Опукской и способствовать сохранению нефти, в план разведочных работ 1927 г. было включено подробное изучение этого вопроса.

Повторение всех работ, произведенных Б. А. Альферовым, представлялось, конечно, излишним, и мы ограничились заложением разведочных линий, которые позволили бы сравнить мощности выведенных на дневную поверхность средиземноморских пород (караганские, переходные и конкские слои) в районе более или менее нормального развития складки и в области погружения оси.

Для этого были заданы две линии шурfov: одна (EF) в расстоянии около 180 м. к северо-востоку от д. Чорелек и другая (GH) в 1300 м. к юго-западу от Чабакского оврага; в дополнение к этим линиям были произведены детальные расчистки обнажений по Чабакскому оврагу и заложено несколько шурfov вне указанных линий.

Разведочной линией у д. Чорелек (табл. IX) пересечено юго-восточное крыло складки. Возле перегиба слоев в породах караганского горизонта угол наклона пластов оказался равным 15° , при падении пород на SE 115° ; в слоях переходной фоладовой толщи углы постепенно увеличиваются от 15° (SE 135°) до 43° (SE 134°), достигая в нижнем сармате 52° (SE 135°). Затем падение вновь уменьшается, и мергеля с *Cardium obsoletum* падают под углом 20° на SE 135° .

В северо-западном крыле антиклинали, детально не расшурфованном, породы караганского горизонта близ оси падают под углом 22° на NW 345° , затем, так же как и на юго-восточном крыле, угол падения постепенно возрастает, достигая в слоях переходной толщи вблизи границы с нижним сарматом 53° .

Подсчет мощностей, произведенный графически, по углам падения пород и расстоянию между шурфами (горизонтальное проложение), дал следующие результаты: средний сармат 25—30 м., нижний сармат 280—300 м., переходные и конкские слои 160—170 м., караганские слои 60 м.

Шурфы к юго-западу от Чабакского оврага (разведочная линия GH) вскрыли весьма полого падающие пласти переходной толщи и конкского горизонта (табл. X). На перегибе слои лежат почти горизонтально; по мере удаления от оси, на северо-западном, детально расшурфованном нами крыле складки, угол наклона несколько возрастает, не превышая, однако, $13—15^{\circ}$ на границе с нижним сарматом.

Мощность вскрытых здесь переходных слоев не больше 55—60 м. считая от их верхней границы. Породы караганского горизонта, как уже упоминалось выше, на дневную поверхность здесь не выходят.

Сравнивая мощности средиземноморских пород, выведенных на

¹) Б. Альферов. Нефтяные месторождения юго-восточной части Керченского полуострова. Поверхность и Недра, 1927, № 1, стр. 23—26.

дневную поверхность в первом и во втором разрезах, мы видим, что погружение оси антиклинали в районе к юго-западу от Чабакского оврага равно: 210 м. — 60 м. = 150 м. Принимая же во внимание разницу в абсолютной высоте того и другого разреза, мы должны считать, что ось погружается не меньше, чем на 170 м., что дает угол наклона оси около 5°.

Подсчет мощностей караганского горизонта, фоладовых и конкских слоев по расчисткам в Чабакском овраге дает суммарную мощность их в 190 м.; таким образом, погружение оси ощущается уже и в этом пункте.

Приведенные данные, на наш взгляд, делают погружение оси Чорелекской складки западнее Чабакского оврага совершенно несомненным.

В отсутствии непосредственной связи между Чорелекской и Опукской антиклиналями легко, между прочим, убедиться и иным путем, сравнивая их простирации: в то время как первая из этих складок имеет строго выдержанное северо-восточное направление, простирание второй довольно близко к меридиональному.

Величина установленного нами погружения в условиях Керченского полуострова, при заведомо малой мощности нефтьсодержащих слоев, является, по нашему мнению, вполне достаточной, чтобы предохранить эти слои от дренирования.

Небольшие разведочные работы, произведенные в северном конце Чорелекской долины для выяснения характера северо-восточного периклинального окончания складки, обнаружили существование некоторых вторичных дислокаций. Шурфами, расположенными по линии АВ в промежутке, разделяющем выходы нормально наслоенных верхне-сарматских пород от палеонтологически охарактеризованных глин нижнего сармата, вскрыты глиняные брекчии. Это заставляет нас предположить существование небольшого продольного разрыва, по плоскости которого верхне-сарматские породы несколько надвинулись на нижний сармат образуя небольшой взброс.

В шурфах по линии CD, расположенной в расстоянии 750 м. к юго-западу от предыдущей, на продолжении линии разрыва, в нижне-сарматских глинах замечается резкое увеличение углов падения, которые с 9° внезапно возрастают до 45—57°; затем падение становится вновь нормальным.

На продолжении линии взброса к северо-востоку шурфовочными работами А. И. Архангельского, производившего для Грознефти разведку Чонгелекской антиклинали, установлено наличие небольшого поднятия в расстоянии около 750 м. к северу от высоты Кизил-таш. Несколько шурфами здесь вскрыты породы среднего сармата, обнаружающие правильное периклинальное расположение слоев с падением на NE, E и SE при углах наклона от 15° до 35°.

По восстанию слоев, к юго-западу, одним из шурfov мы вскрыли нижне-сарматские глины, падающие на SE 142° под углом 45°. Глины эти тотчас же сменяются брекчиями, сложенными из обломков глин нижнего сармата, среди которых нередко встречаются угловатые куски

малиново-красных сидеритов майкопского типа. При движении на запад брекчии быстро сменяются нормально наслоенными глинами верхнего сармата, сначала круто (70°), затем более полого (38° — 17° — 10°) наклоненными на WNW, W и SW.

В расстоянии 500 м. к западу от разведочной линии, обнаружившей породы среднего сармата, вторая линия шурфов А. И. Архангельского вскрывает светлые сланцеватые глины верхнего сармата, слагающие весьма полого (3 — 10°) периклинальное окончание Чорелекской антиклинали, с падением слоев на E, NE и SE.

Все описанные сейчас нарушения располагаются на продолжении оси Чорелекской антиклинали, как она проходит к юго-западу от сел. Чорелек, и потому создается впечатление, что эта ось не изменяет своего направления и в северо-восточной части складки.

Однако в разведочных линиях, расположенных восточнее линии АВ, приблизительно на полкилометра южнее полосы упомянутых нарушений, прослеживается совершенно плавный антиклинальный перегиб слоев, который естественно рассматривать, как действительное продолжение оси главной Чорелекской антиклинали.

Таким образом, повидимому, ось последней восточнее сел. Чорелек отклоняется к юго-востоку, однако меньше, чем это указано на карте Б. А. Алфера. Одновременно с этим несколько севернее оси и почти параллельно ей возникает полоса коротких и сильно осложненных дизъюнктивными нарушениями поднятий.

Подводя итоги сказанному, мы видим, что в строении Чорелекской антиклинали нельзя подметить каких-либо особенностей, исключающих возможность встретить здесь промышленную нефть. Погружение оси к западу от Чабакского оврага является вполне достаточным для того, чтобы изолировать складку от соседних поднятий, в которых чокракские слои выходят на поверхность. Существование брекчий на северо-восточном окончании складки нельзя считать отрицательным признаком уже потому, что они присутствуют, повидимому, почти во всех антиклиналях Керченского полуострова, в том числе и Чонгелекской, и значение их с точки зрения нефтеносности еще совершенно не выяснено.

Из общего очерка стратиграфии района следует, что присутствие пористых пластов, правда невыясненной мощности, в недрах месторождения является вполне вероятным. По своему положению Чорелекская антиклиналь в этом отношении, повидимому, находится в лучших условиях, нежели Чонгелекская.

Что касается присутствия нефти в породах, слагающих Чорелекскую антиклиналь, то его можно считать доказанным производившимися здесь буровыми работами.

В литературе о результатах бурений на нефть в пределах Чорелекской антиклинали существуют скудные и довольно разноречивые сведения:

В. А. Обручев¹), основываясь на материалах Мокринского,

1) В. А. Обручев. Месторождения нефти и газов Керченского полуострова. Нефт. и Сланц. Хоз., 1921, № 5—8, стр. 204.

указывает, что „ фирмой Раки в 1907—13 гг. были заложены две скважины в 83 и 190 м.“, и „при проходке обнаружено значительное количество газа, но реальных результатов не получено“.

Обручевым приведены относительно этих скважин также данные окружного инженера Б. Москвина, из которых видно, что одна скважина „на глубине 83 м. достигла песка с нефтью“ и здесь остановлена; другая скважина „доведена до глубины 190 м.“, „на глубине 148 м. показались газы и нефть“.

К. И. Богданович¹⁾, рекомендуя разведочное бурение на Чорелеке, аргументирует тем, что „там еще в 60-х годах были получены при бурении очень хорошие притоки нефти“.

О результатах буровых работ на Чорелеке, произведенных обществом „Société Anonyme des Pétroles de Crimée“, возникшим в 1881 г., литературных сведений не сохранилось.

Все скважины, о которых известно в литературе, были заданы в северо-восточной части антиклинали, вблизи д. Чорелек. До настоящего времени на месте этих скважин, в ямах, наполненных водой, можно наблюдать энергичное выделение газа и довольно обильную пленку нефти. Эти ямы (4) расположены в расстоянии около 0,5 км. к SW от д. Чорелек. Местные жители показывают также в расстоянии 0,5 км. к NW от д. Чорелек место буровой скважины французского анонимного общества; однако никаких признаков этой скважины, кроме небольшой заросшей ямы, не сохранилось.

Наибольшая глубина, которой достигали буровые скважины, равна 190 м. (скважина А. Раки), при заложении их в породах караганского горизонта в осевой части складки. Так как мощность чокракского и караганского горизонтов в точности нам неизвестна, то установить точное положение забоя старых скважин невозможно; исходя из мощности этих горизонтов в близлежащих районах (Коп-Такил, Алаголь, Чекур-Кояш), можно считать, что нефтеносные свиты не пройдены даже наиболее глубокой из этих скважин. При этих условиях неудачный исход старых бурений еще не может служить доказательством неблагонадежности месторождения, если даже эти бурения и проводились технически правильно, и места для заложения этих буровых скважин были выбраны целесообразно.

Таким образом, приходится притти к выводу о желательности постановки разведочного бурения на Чорелеке для выяснения вопроса о промышленном значении этого месторождения. При этом необходимо иметь в виду, что, благодаря сравнительно небольшой глубине залегания нефтеносных свит, бурение это не потребует больших затрат.

Разведочное бурение, по нашему мнению, следует начать с северо-восточной части месторождения, как области наиболее благоприятной для сохранения нефти. Максимальная глубина скважины, при условии

¹⁾ К. И. Богданович. Отчет о поездке летом 1914 г. в нефтеносные районы Кубанской области. Горн. Журн., т. II, № 7—9. 1915.

заложения ее близ оси складки, не превысит 280 м., если рассчитывать пройти всю толщу средиземноморских пород и войти в отложения майкопской свиты.

Проведение здесь буровых скважин, несомненно, даст исчерпывающий ответ на вопрос, имеет Чорелекское месторождение промышленный интерес или нет.

Антиклиналь Коп-Кочегена

Под именем Коп-Кочегенской антиклинали мы разумеем северо-восточное периклинальное окончание весьма неопределенного и странного антиклинального вздутия, условно называемого здесь Узунларским куполом.

Сводовая часть последнего представляет низменную, сложенную майкопскими глинами равнину, которая за Узунларским озером незаметно переходит в низменность Юго-западной равнины.

По обоим берегам Узунларского озера, к северо-востоку от Атана-алчина и к северо-западу от Кончека, майкопские глины, как это указывалось уже в очерке тектоники Юго-западной равнины, стоят почти вертикально, и тут, без сомнения, проходит ось антиклинальной складки. От соседней с юго-запада антиклинали горы Дюрмень складка эта отделяется некоторой седловиной. На продолжении осевой линии к северо-востоку майкопские глины в редких естественных выходах и шурфах обнаруживаются лишь весьма пологие углы падения. К югу и юго-востоку от осевой линии антиклинали, на горе Кончек и на восточном берегу Кояшского озера, появляются миоценовые породы, но недостаток обнажений не позволяет выяснить структуру этой области. С северо-запада Узунларское вздутие ограничивается пологим антиклинальным изгибом чокракских пород возвышенности Биегр.

С севера и востока равнина сводовой части окаймляется довольно высокими уступами, на гребне которых выходят чокракские известняки, наклоненные в северном уступе на север, а в восточном на юго-восток; благодаря этому наклону на внешних склонах обоих гребней появляются караганские слои. В 3,3 км. к юго-западу от сел. Коп-Кочеген оба гребня сходятся, образуя широкое и весьма пологое периклинальное окончание купола. Прилегающая к внутреннему скату довольно узкая полоса этого окончания сложена породами чокракского горизонта, большая же часть состоит из караганских отложений, выходы которых образуют широкую клинообразную полосу, направляющуюся на NE к Коп-Кочегену. У самого селения в вершине этого клина появляются konk-скии слои, которые окаймляют клин также с севера и юго-востока; еще далее породы эти уходят под нижне-сарматские отложения (рис. 10).

Ветвистая балка, пересекающая наискось антиклиналь у Коп-Кочегена, дает возможность во многих пунктах наблюдать выходы караганских, konk-ских и нижне-сарматских пород, но количество этих выходов

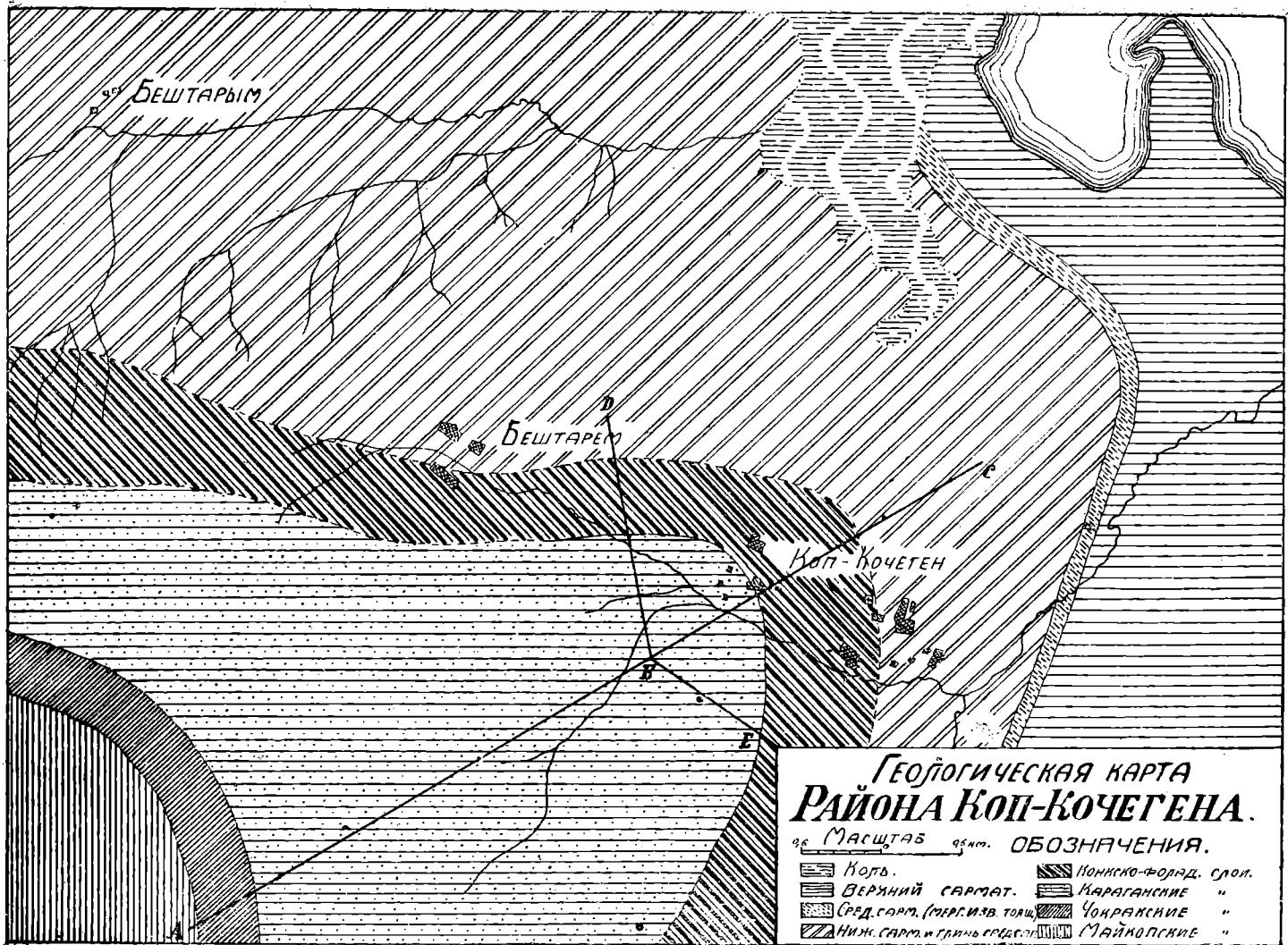


Рис. 10.

недостаточно, чтобы составить вполне отчетливое представление о расположении слоев. Для выяснения этого нами, кроме изучения всех естественных выходов, были заложены три линии шурfov, положение которых нанесено на прилагаемой геологической карточке.

Эти разведочные работы имели своей задачей выяснение как общего строения Коп-Кочегенской складки, так и тех особенностей последней, которые обусловливают имеющиеся здесь исключительно обильные для Керченского полуострова нефтепроявления.

В предыдущем мы отмечали, что в раскрытиях складках признаки нефти в средиземноморских отложениях никогда не бывают велики; те незначительные выделения нефти, которые несомненно происходят от чокракских отложений, всегда приурочиваются к довольно крутым крыльям антиклиналей, на пологих же периклинальных окончаниях последних нам ни разу не удавалось их видеть. Совершенно иное имеет место в рассматриваемой антиклинали. По дну и нижним частям южного склона балки, которая пересекает складку у сел. Коп-Кочеген, имеются многочисленные источники, выносящие на поверхность вместе с водою обильные пленки нефти и газ. В небольших копанках, устраиваемых местным населением, наблюдается довольно сильная газация и столь обильное выделение нефти, что ее в некоторых копанках ежедневно собирают для хозяйственных надобностей. При крайне пологом угле падения и исключительно большой обнаженности средиземноморских слоев в районе Коп-Кочегена явления эти привлекают к себе особое внимание.

Упомянутая выше шурфовка показала, что ось периклинального окончания проходит, поскольку об этом можно судить при пологих углах падения, через южную часть сел. Коп-Кочегена (верхний), в направлении, приблизительно, $NE\ 75^\circ$. Наша разведочная линия ABC пересекает ее под углом, приблизительно, 5° (табл. XI, рис. 1).

Углы падения слоев вблизи осевой линии, вообще очень пологие, обнаруживают некоторую, не лишенную интереса закономерность. В породах чокракского возраста, близ гребня, шурфы дали падение 5° ($ESE\ 105^\circ$); в караганских слоях, близ границы их с чокракскими, наблюдалось падение 10° ($E\ 90^\circ$) и несколько далее к северо-востоку 12° и 9° на E.

Далее по погружению в пределах развития караганских пород углы уменьшаются до 5° , и затем на протяжении приблизительно 1 км. слои залегают почти горизонтально. В одном из шурfov на этом промежутке наблюдалось падение, резко отличное от остальных, именно $NW\ 316^\circ \angle 28^\circ$, но это явление, повидимому, чисто местное, не выдерживающееся по простиранию.

Близ сел. Коп-Кочеген угол падения заметно увеличивается; в караганских слоях здесь замерено 10° , в конских $7-9^\circ$ и в нижнем сармате $9^\circ-19^\circ-12^\circ$ (азимут во всех случаях $ENE\ 75^\circ$).

Таким образом, погружение оси происходит не совсем равномерно, и намечается наличие некоторого террасовидного уступа. На крыльях антиклинали (табл. XI, рис. 2) с удалением от оси складки угол падения,

постепенно увеличиваясь, достигает в породах переходного фоладового и нижне-сарматского возраста 20—25°. Азимут падения здесь веерообразно отклоняется от осевого направления.

Недостаток обнажений и пологое падение слоев до крайности затрудняет составление разреза в районе Коп-Кочегена.

Чокракские слои в прилежащих частях Параболического гребня, судя по разрозненным выходам и шурфам, состоят из глин с прослойками песков и известняка.

Караганские отложения в нижней и средней частях состоят из слоистых глин оливкового и сероватого цвета, в которых встречаются довольно плотные известковистые песчаники мощностью до 0,6 м., плотные мергеля мощностью до 0,1 м. и частые тонкие прослои песка 1—2 см. толщиною. В некоторых шурфах наблюдалось чередование тонких прослоев глин и песков без заметного преобладания тех или других или с небольшим преобладанием глин, местами же песок образует лишь присыпки на плоскостях наслойения. В верхней части караганских слоев прослои песчаника исчезают; здесь среди глин залегают прослои мергеля, переполненные раковинами *Spaniodontella*. Конские и фоладовые слои представлены глинами весьма сходными с караганскими, но прослои песка здесь встречаются реже, и мощность их не превышает 1 см.; обычно наблюдаются лишь присыпки песка по плоскостям наслойения глины. Среди глин проходят прослои и линзы светлых и охристо-желтых мергелей.

Нижний сармат слагается хорошо слоистыми глинами, оливкового, серовато-зеленоватого и серого цвета, иногда с коричневатым оттенком; обычны прослои охристо-желтых мергелей. В некоторых шурфах среди глин встречены прослои песка до 3 см. толщиной. В крайнем северо-восточном шурфе на расстоянии около километра от берега Тобечинского озера вскрыт средне-сарматский рыхлый, белый мергель с *Cardium obsoletum*.

Б. А. Алферов, производивший разведочные работы в окрестностях Коп-Кочегена в 1926 г., основываясь на сильном раскрытии средиземноморских отложений, пришел к неблагоприятной оценке Коп-кочегенского месторождения. „Благодаря столь глубокому размыву, — говорит он, — при котором выведены на дневную поверхность спаниодонтовые и чокракские слои, Коп-Кочегенский район не может иметь промышленного значения, несмотря на наблюдающиеся нефтепроявления и относительно благоприятный состав нефтеносных свит“.

Мы не можем вполне присоединиться к этому мнению.

Что касается литологического состава средиземноморских слоев Коп-Кочегенской антиклинали, то, к сожалению, для северо-восточного окончания ее он нам остается неизвестным. Судя по положению складки, условия эти должны быть более благоприятны, чем в Чорелекской и Чонгелекской антиклиналях, так как количество и мощность песчаных прослоев возвращается с востока на запад.

Полная обнаженность и глубокий размыв караганских и чокракских отложений в области, лежащей к SW от сел. Коп-Кочеген, на которые указывает Б. А. Алферов, совершенно несомненны, но тем большего внимания заслуживают описанные выше обильные нефтепроявления в Коп-Кочегенской балке.

При сравнении их с тем, что имеет место в других антиклиналях, делается несомненным, что Коп-Кочегенское месторождение во всяком случае не истощено полностью, как остальные раскрытые складки, что истечение нефти здесь чем-то затруднено.

В основе наших работ лежало предположение, что фактором, который препятствовал истощению, могли быть какие-нибудь дислокации, изолирующие часть складки, расположенную к NE от Коп-Кочегена, от более южной, где средиземноморские слои выходят на поверхность. Таких дислокаций обнаружить не удалось, но мы не считаем, чтобы это разрешало вопрос в отрицательную сторону. В условиях Керченского полуострова достаточно самого небольшого сброса или поперечного изгиба, которые крайне трудно обнаружить шурфованием, чтобы существующие здесь маломощные нефтеносные слои оказались закупоренными вмещающими их глинистыми породами и сохранили свою нефть. С другой стороны, учитывая изменчивость пород на небольших расстояниях, мы можем предполагать, что нефтеносные слои северной части месторождения, залегая линзами, не имеют свободного выхода на поверхность к юго-западу от Коп-кочегенской балки.

Третье, самое неблагоприятное для рассматриваемого месторождения объяснение наблюдаемых явлений заключается в том, что нефть содержится здесь в тончайших прослоях песка между глинами. При этом условии вытекание ее может происходить чрезвычайно долгое время, но существующие нефтепроявления отнюдь не служат указанием на присутствие в недрах промышленной нефти. В пользу этого последнего предположения можно привести некоторые довольно серьезные доказательства.

Шурф, заданный нами в балке подле выходов нефти, вскрыл под овражными отложениями темносерые глины со *Spaniodontella*, которые заключают прослои мелковзернистого песка всего до 2 см. толщиною, пропитанного зеленоватой нефтью. Эта нефть выделялась в шурфе вместе с горько-соленой водой, сильно пахнувшей сероводородом. Таким образом, здесь наблюдались весьма яркие нефтепроявления, совершенно аналогичные описанным выше, при заведомо неблагоприятных условиях. Решающим, однако, и этот факт признать нельзя, так как не исключена возможность, что тонкие прослоечки песка не отдают заключавшуюся в них ранее нефть, но, наоборот, насытились нефтью, выходящей откуда-нибудь из глубины по трещинам.

Решить, какое из этих объяснений отвечает действительности, мы не можем, и ответ может быть получен лишь разведочным бурением.

Учитывая изложенные выше неблагоприятные указания, предпринимать у Коп-Кочегена буровую разведку возможно, конечно, только в том

случае, если бурения в Чонгелеке и Чорелеке дадут промышленную нефть и тем вообще докажут промышленную ценность юго-восточной части Керченского полуострова. Бурение должно производиться, конечно, не на выходах нефти в балке, как это, повидимому, имело место в прошлом, а к северо-востоку от деревни, близ границы конкских и нижнесарматских отложений.

Бурения близ Коп-Кочегена в прошлом производились неоднократно, но сохранившиеся по этому поводу литературные данные настолько неполны и противоречивы, что основываться на них при решении вопроса невозможно.

Н. И. Андрусов при своем посещении Коп-Кочегена в 1884 г. видел здесь три скважины.

„Одна из них находилась на дне балки и представляла углубленную старую скважину; какие поэтому породы встречены были в верхних горизонтах — я не знаю. С глубины в 326 фут., на которой бурение было прекращено сильным напором воды, бившей из скважины высоким фонтаном, вынесло массу зеленовато-серого, глауконитового песка, который, по всей вероятности, залегает здесь на глубине между двумя глинистыми пластами. Вторая скважина, начатая несколько выше по южному склону Кочегенской балки, была доведена до глубины 361 фута, над третьей же, выше по склону, работали. Она достигала уже глубины 256 фут. Так как бурение производилось водяным способом (Фовеля), то точно о составе проходимых пластов судить было нельзя. Выносимый водою материал представлял темносерую песчаную глину, в которой при отмучивании оказываются обломки *Spaniodontella Barboti*. Очень часто бур натыкается на тонкие, но твердые прослойки песчаника, который легко узнается по выносимым маленьким обломочкам. Таких прошлочек от глубины 100 фут. до 256 фут. встречено было десять“.

Весьма интересны, но очень мало достоверны сведения, которые приводит В. А. Обручев, основываясь на сообщениях Мокринского.

„В 70-х годах французская компания углубила до 150 небольших скважин на глубину до 70—80 саж. Нефть была встречена на двух горизонтах—8 саж. и 40—45 саж. (17 м. и 85—96 м.). Буровая скважина на горе близ деревни давала с глубины 150 саж. до 1.000 пуд. нефти в день. Малые скважины давали до 5.000 пуд. нефти в день. Месторождение приурочено к спаниодонтовым пластам, слагающим здесь изоклинальный наружный склон восточного изгиба Парпачского гребня“.

Далее В. А. Обручев пишет:

„Потылицын указал, что в Коп-Кочегене нефть находится в песчаном слое на глубине 6—10 фут.; она густая, уд. веса 0,903—0,904. Из 100 действующих скважин собирают около 80 п. в месяц. Пробовали бурить до глубины 500 м., но получили газ, а не нефть“.

Таким образом, приведенные данные дают крайне разноречивый материал. С одной стороны, указывают на притоки нефти до 1.000 п. в сутки с глубины 150 саж., с другой стороны — скважина до 500 м.

дает отрицательный результат, причем как в том, так и в другом случае мы не имеем точных указаний относительно места заложения этих скважин.

Более достоверными можно считать данные Н. И. А н д р у с о в а, который видел бурившиеся скважины и который дает сравнительно четкие указания на места заложения этих скважин и характер пройденных пород. К сожалению, глубина этих скважин в общем не велика (108 м., 97,8 м., 76,8 м.), и вся толща средиземноморских пород ими не пройдена. Место их заложения заведомо неудачно.

Что касается остального материала, то здесь, во-первых, весьма уместны сомнения относительно их достоверности, и во-вторых, пользоваться ими невозможно ввиду отсутствия указаний на места заложения скважин.

В общем, однако, материал этот определенно не позволяет совершенно отбросить Коп-Кочегенский район и требует при указанных выше условиях заложения здесь разведочной скважины. Глубину последней необходимо проектировать до 400 м.

V.

Все вышеизложенное не дает пока основания надеяться на присутствие промышленной нефти в майкопских отложениях Керченского полуострова. Признаки нефтеносности здесь имеются весьма яркие, но они приурочиваются к глинам, и достаточно мощных песчаных слоев, которые могли бы служить коллекторами нефти, до сего времени нигде не встречено. Не исключена возможность, что более благоприятные условия имеются в районе Керлеута, но последний еще недостаточно изучен.

Значительно более вероятным является присутствие промышленной нефти в средиземноморских слоях. В первую очередь здесь приходится рассчитывать на чокракский горизонт, в котором почти повсеместно встречаются более или менее пористые известняки и реже — пески. В некоторых случаях нефтеносными могут оказаться караганские отложения, в которых местами также присутствуют прослои песков и песчаников. Сравнивая мощность этих пород на Керченском полуострове с мощностью нефтеносных слоев в других районах, легко убедиться, что керченские месторождения ни в какой мере нельзя сопоставлять с грэзенскими или азербайджанскими. До известной степени их можно сравнивать лишь с месторождениями Кубанской области.

Приходится резко подчеркнуть, что ни для одного из предполагаемых промышленных месторождений Керченского полуострова литологический состав чокракских и караганских отложений в точности не известен. О нем приходится судить по выходам в соседних, более или менее удаленных пунктах, что при крайней изменчивости пород этого возраста заведомо не может дать надежных результатов. Таким образом, состав этот можно выяснить лишь бурением.

Доказанной промышленную ценность нужно считать лишь для Чонгелекского месторождения, да и то с большими оговорками. Здесь несомненно были получены значительные фонтанные выбросы нефти, и некоторое время производилась эксплоатация скважин, но имеющиеся

в нашем распоряжении данные совершенно недостаточны для того, чтобы судить о возможной устойчивости добычи. Мы не знаем для Чонгелека даже породы, из которой получена нефть, не говоря уже о ее мощности и распространении; нам неизвестно, имеется ли здесь один или несколько нефтеносных горизонтов, и т. д.

Лишь после того, как эти вопросы будут освещены ведущимися теперь разведочными буровыми работами, о промышленной ценности Чонгелекского месторождения можно будет судить на основании достоверного фактического материала.

При бурении на чокракскую нефть в пределах Керченского полуострова нам представляется необходимым иметь в виду одну особенность складчатости майкопских глин, на которую мы уже обращали внимание в предыдущем. Осевые части антиклиналей, сложенных породами этого возраста, состоят часто из чрезвычайно сильно перемятых и отчасти совершенно раздробленных глин, нередко заключающих в себе нефть. Не исключена возможность, что на глубине, под покровом вышележащих пород, верхние части этих раздробленных пластов могут содержать некоторые скопления нефти, которую необходимо будет учитывать. Возможно и то, что эта майкопская нефть проникает в вышележащие пористые чокракские породы и насыщает их.

В заключение мы приведем некоторые анализы, характеризующие качество нефти Керченского полуострова. Анализы эти произведены в Государственном Исследовательском Нефтяном Институте.

Анализу подвергнуты образцы нефтей, взятые из майкопских отложений Каджаларской, Кармыш-Келечинской, Тоганашской и Султановской антиклиналей.

Образцы взяты частично из старых заброшенных буровых скважин, где нефть скапливается на поверхности воды, и частично из шурфов; как в том, так и в другом случае свежесть образцов нельзя считать удовлетворительной — нефть, повидимому, окислилась и лишилась части более легких погонов. Это обстоятельство необходимо иметь в виду при рассмотрении данных анализа.

Удельный вес нефтей, подвергнутых анализу, колеблется от 0,869 до 0,925.

Все нефти, повидимому, являются керосиновыми и отчасти керосиново-бензиновыми. Выход бензина нормального качества в образце № 1 достигает 11,24%. Выход керосина для различных образцов изменяется в пределах от 46,32% до 27,69%. Полученный керосин обладает качествами несколько ниже нормальных благодаря высокому удельному весу (0,833—0,862) и высокой температуре вспышки (22—55°).

Выход мазута удельного веса 0,964—0,930 достигает 38—59%. Температура застывания мазута низка (ниже 17°).

№ 1.

Тоганашская антиклиналь. Урочище Казан. Буровая скважина Французского анонимного общества.

d_{15}	—	0,8696
Вспышка	+	6°
Θ_{20}	—	1,41
Θ_{50}	—	1,17
Акц. смол.		8,5% (через 24 часа).
Сера		0,10%
Иодное число по Ганусу		12,10
Кислотность		0,824
Кокс	—	0,60
Застывание:	при	— 18° не застывает.

Разгонка по Энглеру.

Начало кипения 92°

92° — 142°	10	куб. см.
142° — 168°	20	"
168° — 191°	30	"
191° — 220°	40	"
220° — 258°	50	"
258° — 292°	60	"
292° — 333°	70	"
333° — 360°	79,5	"
Остаток	20	"

Застывание остатка: при — 15° не застывает.

Разгонка без дефлегматора.

92° — 150°	11,24%
150° — 275°	41,49 "
275° — 300°	8,61 "
Мазут	38,07 "
Потери	0,59 "

	d_{15}	Вспышка.	Θ_{50}	Сера.	Застывает.
Газолин 92° — 150° . .	0,7573	—	—	—	—
Керосин 150° — 275° . .	0,8356	30°	—	—	—
Солярный дистиллат					
275° — 300°	0,8925	—	—	—	—
Мазут	0,9408	148°	9,93	0,34	При — 17° не застывает.

№ 2.

Тоганашская антиклиналь. Урочище Шейхэли. Шурф № 25.

d_{15}	0,8970
Вспышка	43,5°
Θ_{20}	1,91
Θ_{50}	1,33

Застывание:	при — 18° не застывает
Сера	0,14%
Иодное число по Ганусу	5,64
Кислотность	0,673
Кокс	0,25

Разгонка по Энглеру.

Начало кипения 157°

157° — 205°	10 куб. см.
205° — 227°	20 "
227° — 244°	30 "
244° — 260°	40 "
260° — 277°	50 "
277° — 298°	60 "
298° — 333°	70 "
333° — 360°	80,5 "
Остаток	18,5 "

Застывание остатка: при — 17° не застывает.

Разгонка без дефлегматора.

Керосин 157° — 275°	46,32%
Солярный дистиллат 275° — 300° .	15,05 "
Мазут	38,41 "
Потери	0,22 "

	d ₁₅	Вспышки.	Э ₅₀	Сера.	Застывание
Керосин 157° — 275°	0,8623	40°	—	—	—
Солярный дистиллат 275° — 300° .	0,9022	—	—	—	—
Мазут	0,9368	144°	12,94	0,22	при — 17° не застывает

№ 3.

Коджаларская антиклиналь. Шурф 206.

d ₁₅	0,9255
Вспышка	91°
Э ₂₀	5,99
Э ₅₀	2,04
Акц. смол	12,5%

Застывание: при — 18° не застывает.

Сера	0,30%
Иодное число по Ганусу	9,33
Кислотность	0,482
Кокс	1,54

Разгонка по Энглеру.

Начало кипения 203°

203° — 235°	10 куб. см.
235° — 257°	20 "
257° — 278°	30 "
278° — 301°	40 "

301° — 327°	50	"
327° — 350°	64,5	"
Остаток	35	"
Застывание остатка: застывает при — 2°.		

Разгонка без дефлэгматора.

200° — 275°	27,69%
Солярный дистиллят 275° — 300°	12,05 "
Мазут	59,49 "
Потери	0,78 "
 d ₁₅	
Керосин 200° — 275°	0,8588
Солярный дистиллят 275° — 300°	0,8946
Мазут	0,9644
Вспышка	
55° М. П.	
Э ₅₀	
Сера.	
Застывает.	
—	—
—	—
10,02	0,37
при — 17°	
не застывает.	

№ 4.

Кармыш-Келечинская антиклиналь — буровая скважина Французского анонимного общества.

d ₁₅	0,9033
Вспышка	28° А. П.
Э ₂₀	2,55
Э ₅₀	1,53
Акц. смол.	5,0% (через 24 часа)
Иодное число	6,55
Кислотность	1,940
Кокс	1,18
Сера	0,14
Застывание: при — 17° не застывает.	

Разгонка по Энглеру.

Начало кипения 123°

123° — 183°	10	куб. см.
183° — 218°	20	"
218° — 247°	30	"
247° — 278°	40	"
278° — 313°	50	"
313° — 355°	60	"
355° — 360°	64,5	"
Остаток	35	"

Застывание остатка: при — 17° не застывает.

Разгонка без дефлэгматора.

Газолин 123° — 150°	0,80%
Керосин 150° — 275°	36,39 "
Солярный дистиллят 275° — 300°	10,97 "
Мазут	51,34 "
Потери	0,50 "

	d_{15}	Вспышка.	ϑ_{50}	Сера.	Застывает.
Керосин 150° — 275°	0,8521	22°	—	—	—
Солярный дистиллат 275° — 300°	0,9020	—	—	—	—
Мазут	0,9621	145°	13,04	0,21	при — 17° не застывает.

№ 5.

Султановская антиклиналь (шурф близ с. Султановки).

d_{15}	0,8931
Вспышка	48,5°
ϑ_{20}	3,41
ϑ_{50}	1,70
Акц. смол.	—
Сера	0,21%
Иодное число	6,91
Кислотность	1,246
Кокс	1,15
Застывание: при — 17°	не застывает.

Разгонка по Энглеру.

Начало кипения 138°

138° — 194°	10 куб. см.
194° — 226,5°	20 "
226,5° — 260°	30 "
260° — 294°	40 "
294° — 328°	50 "
328° — 360°	64 "
Остаток	36,5 "

Застывание остатка: при — 17° не застывает.

Разгонка без дефлегматора.

Газолин 138° — 150°	0,11%
Керосин 150° — 275°	33,29 "
Солярный дистиллат 275° — 300°	9,29 "
Мазут	56,52 "
Потери	0,79 "

	d_{15}	Вспышка.	ϑ_{50}	Застывает.	Сера
Керосин 150° — 275°	0,8338	33° А. П.	—	—	—
Солярный дистиллат 275° — 300°	0,8816	—	—	—	—
Мазут	0,9306	144° М. П.	9,46	при — 17° не застывает.	0,36

Brief description of the Oil Fields of Kertch Peninsula.

A. Arkhanguelski, A. Blokhin, V. Menner, S. Osipov,
M. Sokolov and K. Čepikov.

S U M M A R Y.

The oil-indications in the Kertch Peninsula are confined, on the one hand—to the Maikop beds, on the other—to the Mediterranean deposits.

Occurrences in the rocks of the Maikop series.

In the anticlinal folds, in which the deposits of the Maikop series are exposed on the surface, oil-indications are very numerous. Nearly in every such anticline one may observe outflows of liquid petroleum and gas escapes, or else oil films on the surface of water of mud-volcanoes, the presence of brea-rocks, or, finally, a sharp odour of petroleum given off by the rocks. Despite this, none of the here driven wells yielded any significant oil afflows; in the best case their productivity was limited to some scores of poods per day. The negative results of these borings become comprehensible, if the structural characters of the anticlines built up of the Maikop deposits and the characters of rocks composing that series be taken in consideration. All the anticlines formed by the Maikop rocks belong to that type of folds, to which the term „diapyric“ was applied by us and which is characterized by a gradual increase of the angle of dip of the strata in approaching the axis of the fold; along this latter the beds are often set on end and bear distinct traces of distortion and crumbling.

The adduced sections through the Taganash anticline and the Arma-Eli anticlinal zone (see pl. II, III, IV and V) give a clear idea of the structure of that type of folds. An overwhelming majority of wells driven in the Maikop deposits were located in the axial parts of the anticlines and therefore they must have traversed very steep, often vertical and highly crumbled and crushed strata. However, the negative results of the borings cannot be explained exclusively by a failed location of the wells. Even at the condition of the location of wells at more favourable points, namely, on the limbs or on the periclinal ends of the folds, any considerable accu-

mulations of oil cannot be expected, due to the absence of porous seams which might serve as oil collectors.

In the eastern part of the south-western plain the thick series of the Maikop deposits, apparently attaining 2.000 m. in thickness, is represented nearly exclusively by clays. But at the base of the series, within a clay patch about 230 m. thick occur interbeds of compact flint-sandstones, 0,3 and 0,4 m. in thickness. They are especially closely packed in the lowermost 100 m. of the series, where their part in the total thickness is up to 20%. However, the compactness of these sandstones, as well as their disconnection and the small thickness of the separate interbeds do not allow to consider them as the possible reservoirs for commercial oil accumulations. Throughout the whole of the northern part of the peninsula and in most of the anticlines of the south-western plain, where only the top horizons of the Maikop series are exposed, these sandstones lie at a very great depth, doubtfully accessible to borings; where disclosed, they exhibit no traces of their being petroliferous. In the western part of the peninsula, judging from the sections to the N and NW of Feodossia, the thickness of the Maikop deposits amounts to 1.700 m. The lower, sandstone series seams to be absent here, the whole of the series consisting nearly exclusively of clays.

In the lower and middle parts of the latter, at a small number of points there were observed partings from 0,1 to 0,2 m. in thickness, and in one case a lens of clayey sands, up to 18 m. in thickness which seem to exhibit no constance. In the upper 300—500 m. of the section the clays become highly arenaceous and contain small lenses of sand. It follows that in the anticlines of the south-western part of the peninsula, we may hope to disclose interbeds and lenses of oil sands, yet, judging from the exposures, these interbeds have no great thickness and are inconstant.

Occurrences in the Mediterranean deposits.

In the Mediterranean deposits oil-indications are less frequent than in those of the Maikop series, yet they call for more attention due to the fact that at the base of the Chokrak horizon—nearly always, in the Karagan beds—at places there porous seams are occurring in the form of sands and porous sandstones. The thickness of these porous seams is not great; but in exceptional cases it attains 20 m., whilst commonly, it varies within the limits of 3 to 8—10 m. The most widely distributed oil-indication is the presence of oil drops in the hard marl partings. The clays have at places the smell of oil, the porous sandstones are sometimes saturated with it; in the Chongelek anticline oil was formerly produced from the Mediterranean beds; at Kop-Kochegen Village abundant oil flows and gas escapes are to be observed.

All these oil indications are confined to the eastern part of the peninsula, where the series of Mediterranean deposits is represented prevalently by clayey deep-sea rocks; in the West, where the beds of the age

under consideration are represented by more shallow-water deposits and are of lesser thickness, than in the East, the oil-indications disappear. Owing to this, the Kazantip and Aktash anticlines are scarcely to be expected to contain sufficient oil accumulations in their Mediterranean beds; the region of these anticlines is unfavourable also by the absence there of any significant sandy strata.

In evaluating the remaining anticlines preserving in their axial parts the Mediterranean beds at a sufficient depth, we must first of all take into consideration the possibility of the presence in them of sufficiently thick porous seams. From that point of view rather unfavourable are the anticlines of Shirokaia Balka and Tobechik trending along the coast to the Kertchenski Strait. In that region the Mediterranean consists nearly exclusively of clays; the sands are absent; the interbeds of porous rocks are thin and rare. Moreover, both anticlines are undercut by the sea, only their western parts lying on dry land.

A considerably greater interest present the Babchik and Karama anticlines. They lie in a region, where in the Chokrak horizon the porous arenaceous-limestone rocks already play an important part, whilst the upper, larger part of the Mediterranean deposits still retains its clayey character and has a considerable thickness.

The Karama anticline remains thus far insufficiently studied. The Babchik fold presents a normal brachianticline with a steeper northern and a lower southern limbs; the eastern part of the fold is complicated by the apparition of clay breccias. In the axial part of the anticline are developed the Konkski and Pholas beds, replaced in the limbs of the anticline by rocks of Lower and Middle Sarmatian age. Pl. VI, figs. 1 and 2 give a clear idea of the structure of the anticline in its separate parts.

In the axial part the depth of location of the Chokrak porous beds cannot exceed 300 m.

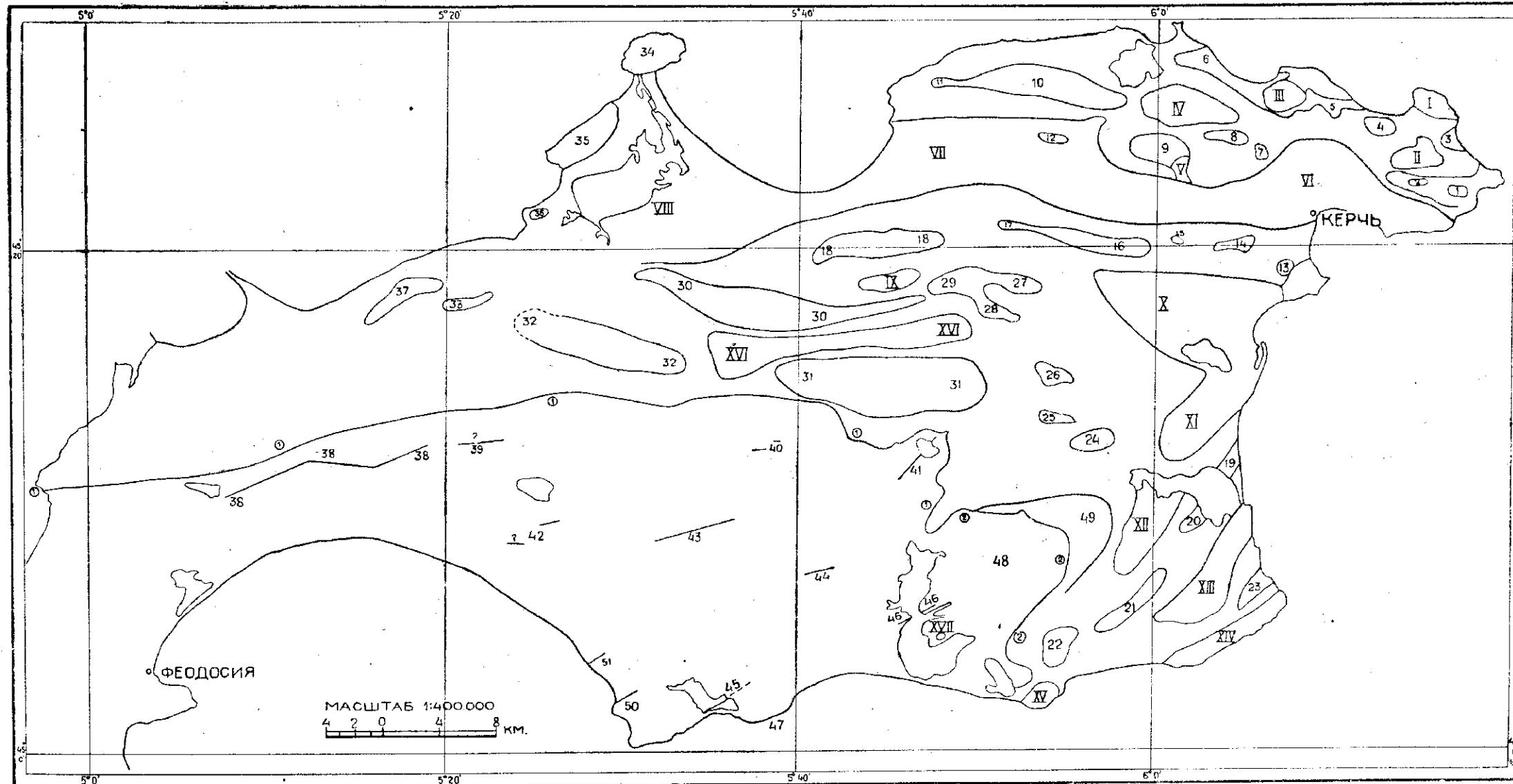
The commercially most important group of oil fields lies in the south-western part of the Kertch Peninsula; here belong the Chongelek, Chorelek and Kop-Kochegen anticlines. In the Chongelek oil field deep boring is operated in the present time; to dwell upon it here is superfluous. The Chorelek anticline appears to be almost symmetrical; in the axial part of the fold are exposed the Karagan beds replaced in the wings by the Konkski and Polas beds and by the Sarmatian series. Pl. IX shows the structure of the fold in its middle part. On the South-West side the Chorelek anticline is separated from the adjoining uplifts by a rather considerable down-fold of the strata. The composition of the Chokrak series in the Chorelek oil field is not known exactly, but there are data allowing to suppose the presence among them of sufficiently thick porous beds. Their depth of location does not exceed 275 m.

The oil-field in vicinity of the Kop-Kochegen Village is distinguished by the abundance of oil-seeps in it; they are confined to the broad north-eastern pericinal terminus of the Uzunlar dome constituted of the rocks of the Maikop series. The angles of dip are here very low, as seen from

pl. XI, figs. 1 and 2. The lower horizons of the Mediterranean series contain here several interbeds of porous rocks. A circumstance, unfavourable to the oil field is the fact that the Chokrak beds raise in South-West direction and reach the day-surface. However, the presence of abundant oil-seeps at Kop-Kochegen village allow to suppose that in the north-eastern part of the anticline the oil is still preserved at some depth.

On the base of the abovesaid one may see that, despire of the enormous number of points where oil seeps are known in the Kertch Peninsula, there are only a few oil-fields deserving attention from a practical point of view. All these oil fields are confined to anticlines constituted of Mediterranean and Sarmatian rocks; the presence of commercial oil in the Maikop deposits of the Kertch Peninsula is so far to be considered as of small probability.

Схема складок Керченского полуострова.



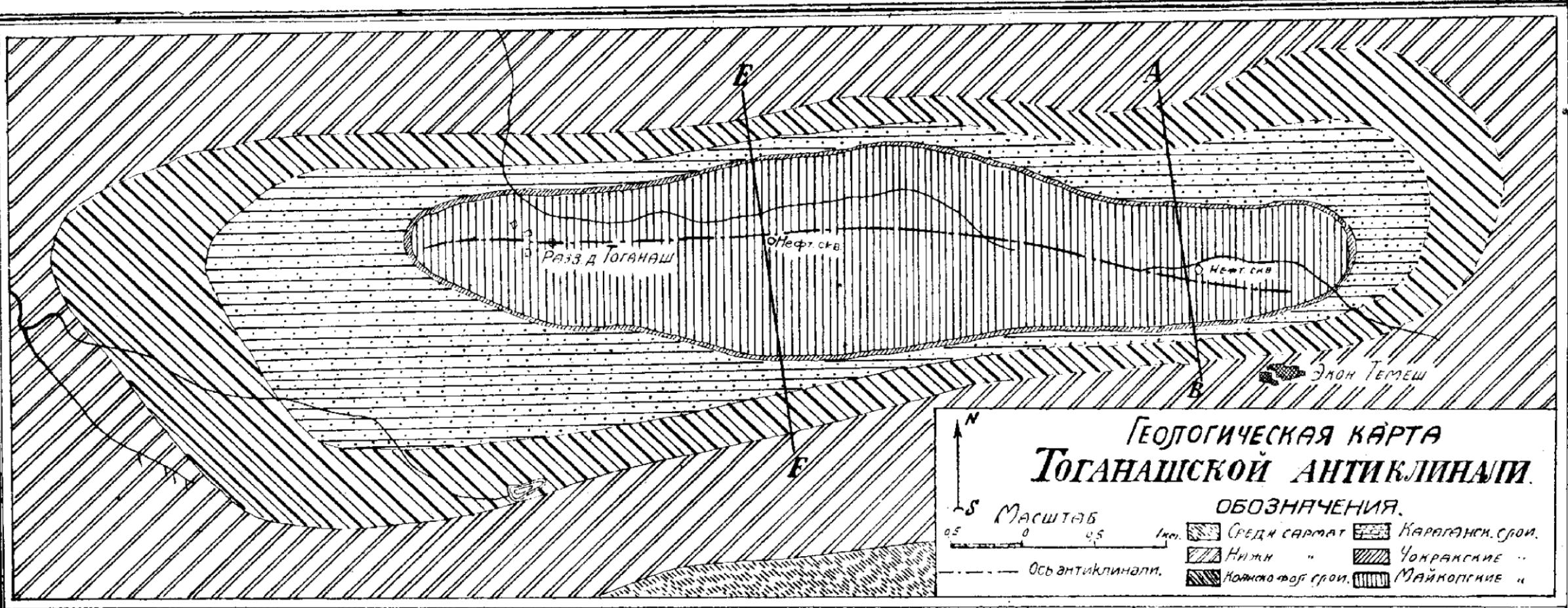
1. Маякская антиклиналь.
2. Бакинская антиклиналь.
3. Антиклиналь Широкой балки.
4. Антиклиналь Юракова кута.
5. Булганакская антиклиналь.
6. Чокракская антиклиналь.
7. Катерлезский купол.
8. Бабчикская антиклиналь.
9. Бурашская антиклиналь.
10. Карадакская антиклиналь.
11. Сююрташское поднятие.
12. Караминская антиклиналь.
13. Солдатская антиклиналь.
14. Джорджевская антиклиналь.
15. Кошай-Рицинская антиклиналь.
16. Чанчурская антиклиналь.
17. Китайская антиклиналь.

18. Тоганашская антиклиналь.
19. Тобечикская антиклиналь.
20. Чонгелекская антиклиналь.
21. Чорлекская антиклиналь.
22. Опукская антиклиналь.
23. Коп-Такильская антиклиналь.
24. Аладильская антиклиналь.
25. Сарайминская антиклиналь.
26. Антиклиналь Айман-Кую.
27. Севт-Элинская антиклиналь.
28. Султановская антиклиналь.
29. Чумаш-Такильская антиклиналь.
30. Кармыш-Келечинская антиклиналь.
31. Сартская антиклиналь.
32. Колжаларская антиклиналь.
33. Насырская антиклиналь.
34. Казантинская антиклиналь.

35. Акташская антиклиналь.
36. Антиклиналь Красного кута.
37. Акманайская антиклиналь.
38. Аром-Элинская антиклинальная зона.
39. Керинская антиклиналь.
40. Маматское поднятие.
41. Даут-Элинская антиклиналь.
42. Керлеутское поднятие.
43. Джай-Текинская антиклиналь.
44. Актубинская антиклиналь.
45. Дюрменская антиклиналь.
46. Атап-Алчинская антиклиналь.
47. Карапатская антиклиналь.
48. Узунларский купол.
49. Коп-Кочеинская антиклиналь.
50. Антиклиналь Сарыларского лимса.
51. Сарыларская антиклиналь.

I Оссовинская синклиналь.

II Бакинская синклиналь.
III Тарханская синклиналь.
IV Кезенская синклиналь.
V Бурашская синклиналь.
VI Керченская синклиналь.
VII Салынская синклиналь.
VIII Четверинская синклиналь.
IX Ново-Николаевская синклиналь.
X Камыш-Бурунская синклиналь.
XI Эльтигенская синклиналь.
XII Ахтиарская синклиналь.
XIII Яныш-Такильская синклиналь.
XIV Каз-Аулская синклиналь.
XV Опукская синклиналь.
XVI Петровская синклиналь.
XVII Конек.
(1) Парпачский гребень.
(2) Параболический гребень.



Тоганашская антиклиналь.

Табл. III.

Разрез по линии E—F.

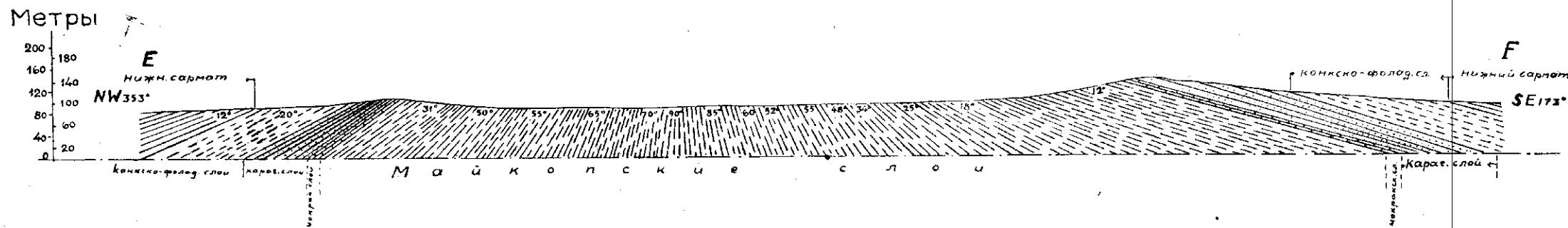
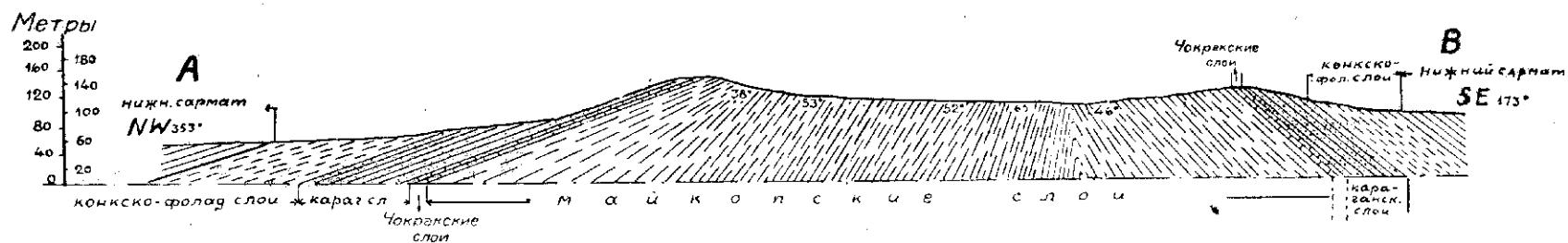


Табл. IV.

Разрез по линии А—В.



Нижний сармат.

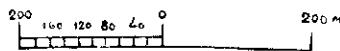
Конкиско-фоладовые слои.

Караганские слои.

Масштаб 1 : 1.

Чоксакские газы

Майкопские сады



Арма-Элинская антиклинальная зона.



Рис. 1. Разрез через Арма-Элинскую антиклиналь у сел. Хирсиз-Шибань.

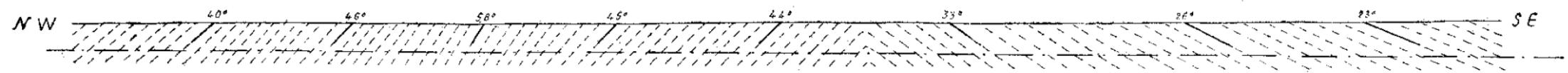


Рис. 2. Разрез через Арма-Элинскую антиклиналь в 1 км. восточнее сел. Парпач.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.



Караганский горизонт.



Чокракский горизонт.



Малойопшенка свита



Перемятые глины и брекчии
ядра антиклинали.

Масштаб
горизонтальных и вертикальных
разрезов

Мало-Бабчикская антиклиналь.

Разрез по линии А—В.

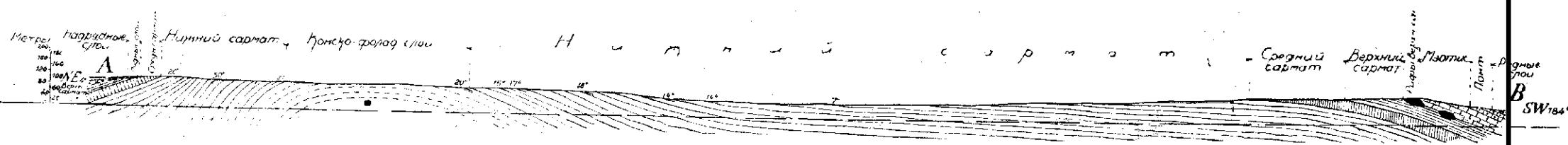


Рис. 1.

Обозначения:

- Надрудные слои.
- Рудные слои.
- Понт.
- Мэотис.
- Рифы верхн. сармата.
- Верхний сармат.
- Средний сармат (мерг-известк. толица).
- Нижний сармат и глины средн. сармата.
- Конско-фоладовые слои.
- Брекчии.

Разрез по линии С—Д.

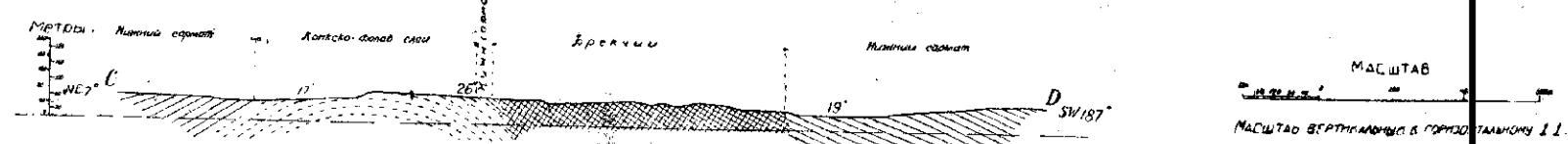


Рис. 2.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА КАЗАНТИПСКОЙ и АКТАШСКОЙ АНТИКЛИНАЛЕЙ

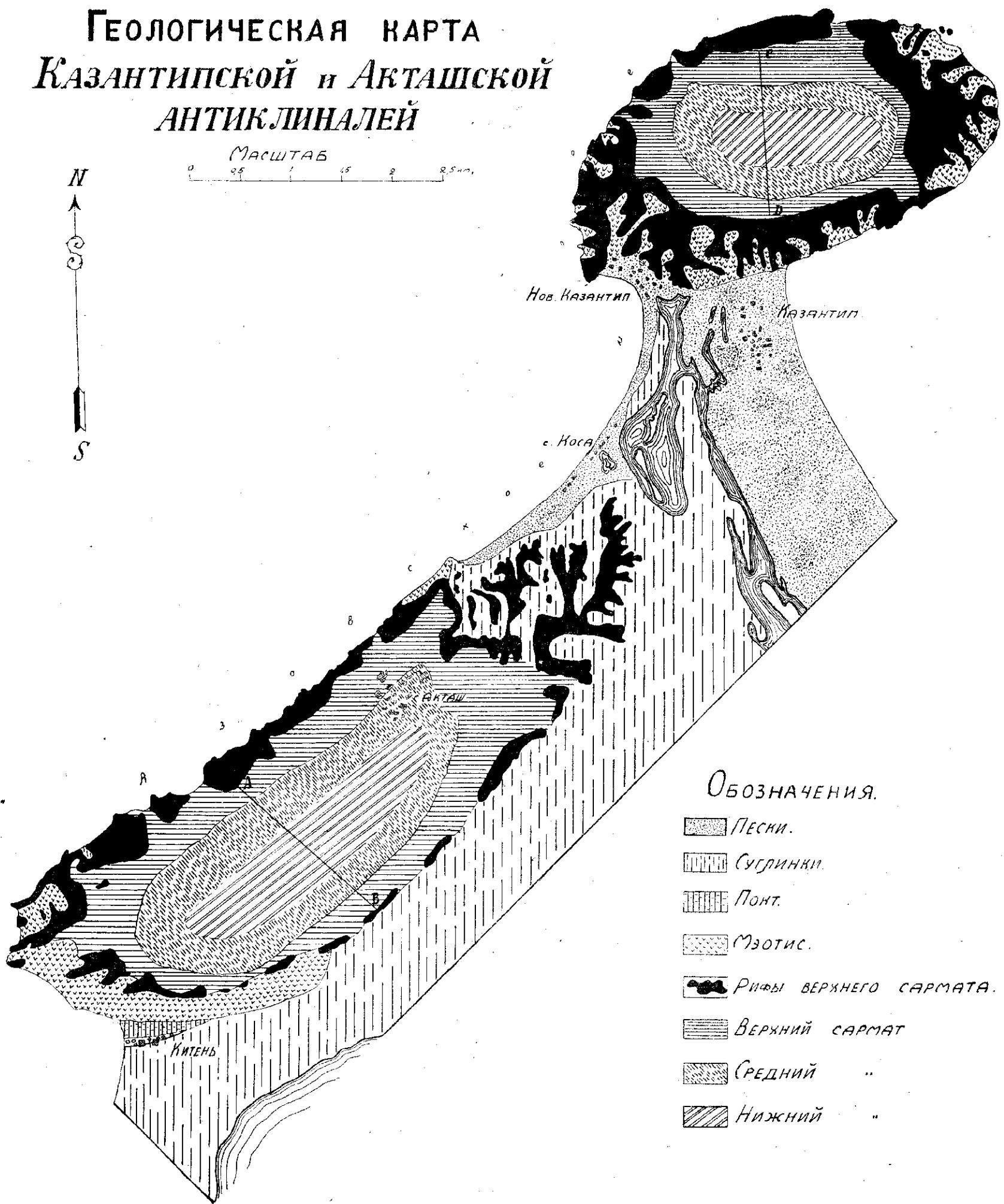
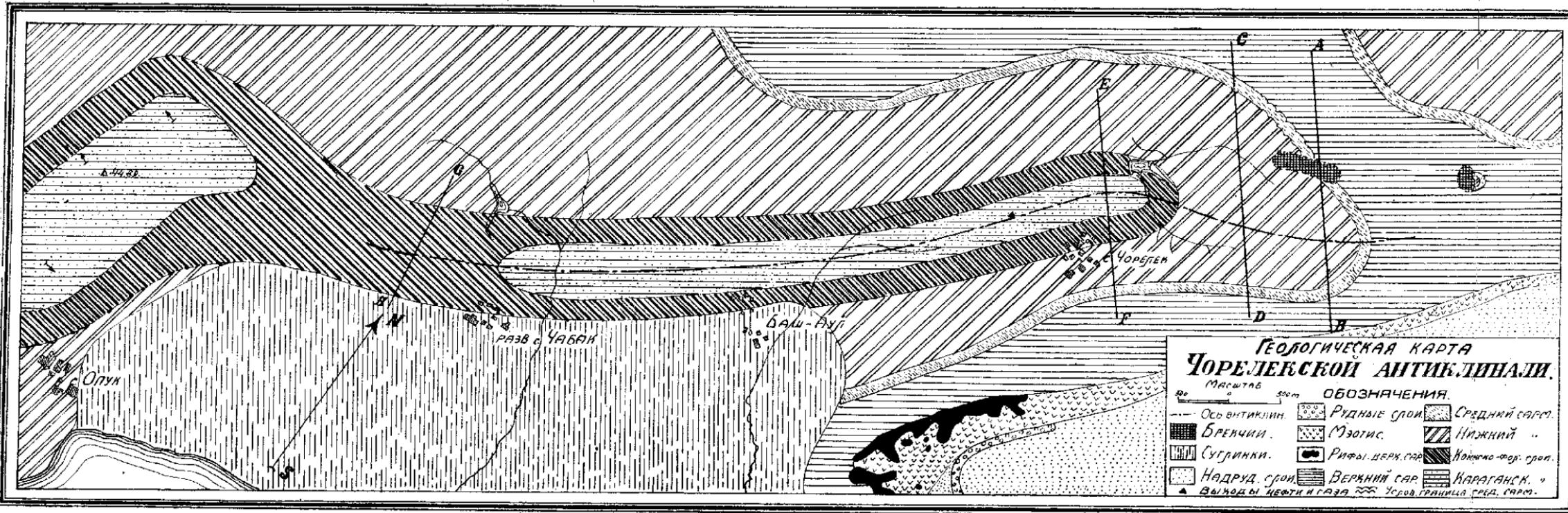


Табл. VIII.



Чорелекская антиклиналь.

Разрез по линии Е—F.

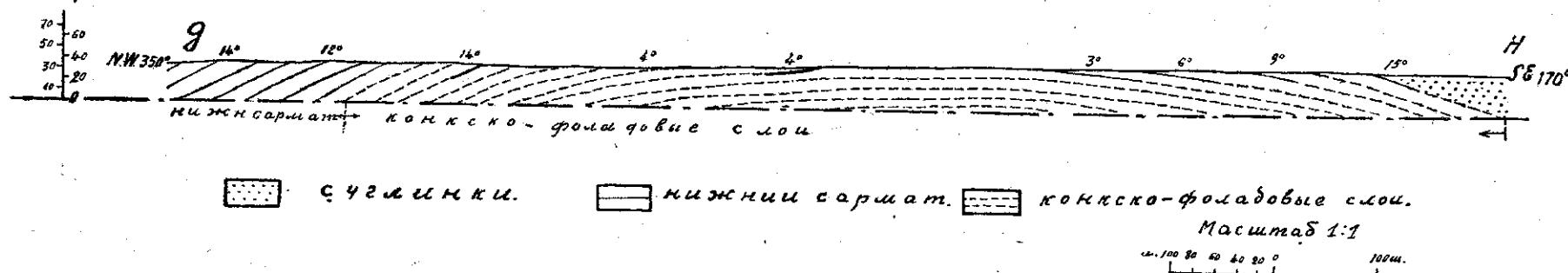
Метры



Табл. X.

Разрез по линии G—H.

Метры



Район Коп-Кочегена.

Разрез по линии А—В—С.

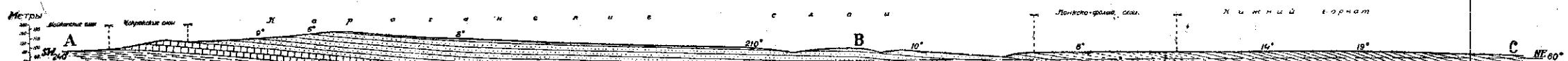


Рис. 1.

Разрез по линии D—B—E.

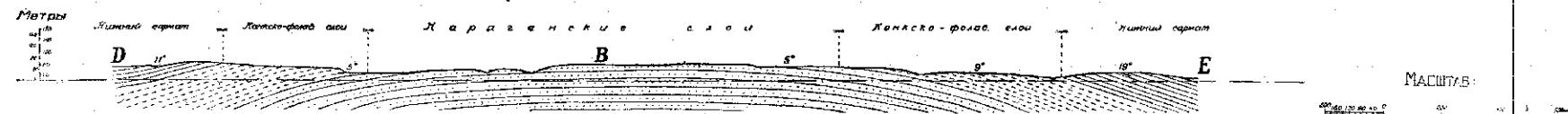


Рис. 2.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

-  **Нижний САРМАТ** головные среды САРМАТА.
 -  **Конечно-Фолд слой**
 -  **Карааганские слои**
 -  **Чокраинские** ---
 -  **Майкопские** ---