

**Т Р У Д Ы**  
Главного Геолого-Разведочного  
Управления В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

Выпуск 38

**TRANSACTIONS**  
of the Geological and Prospecting  
Service of U.S.S.R.

Fascicle 38.

*Нефтяной Институт.*

**Геолого-разведочные исследования  
в нефтеносных районах  
Керченского полуострова в 1926 г.**

**В Ы П У С К I.**

с 4 картами и 3 таблицами.

*Oil Institute.*

**Biological and prospecting works in the oil fields of the Kertch  
Peninsula in 1926.**

**F A S C I C L E I.**

With 4 maps and 3 plates.

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
МОСКВА—1931—ЛЕИИНГРАД.**

**Т Р У Д Ы**  
Главного Геолого-Разведочного  
Управления В. С. Н. Х. С. С. С. Р.

Выпуск 38.

**TRANSACTIONS**  
of the Geological and Prospecting  
Service of U.S.S.R.

Fascicle 38.

*Нефтяной Институт.*

**Геолого-разведочные исследования  
в нефтеносных районах  
Керченского полуострова в 1926 г.**

**В Ы П У С К 1.**

с 4 картами и 3 таблицами.

*Oil Institute.*

**Geological and prospecting works in the oil fields of the Kertch  
Peninsula in 1926.**

**F A S C I C L E 1.**

With 4 maps and 3 plates

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ГЛАВНОГО ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
МОСКВА—1931—ЛЕНИНГРАД.



## О Г Л А В Л Е Н И Е

	Стр.
Предисловие . . . . .	5
I. К. А. Прокопов. Геотектонический очерк Керченского полуострова и отношение его к Крыму и Тамани (табл. I) . . . . .	13
I. Юго-западная равнина . . . . .	15
II. Северо-западные антиклинали Азовского побережья . . . . .	16
III. Группа центральных антиклиналей . . . . .	17
IV. Северо-восточная часть . . . . .	20
V. Юго-восточный угол . . . . .	22
Summary . . . . .	33
II. К. А. Прокопов. Усложнения в антиклиналях Керченского полуострова (табл. I—V) . . . . .	37
Введение . . . . .	—
Описание отдельных усложнений . . . . .	40
Усложнения в Кармыш-Келечинской антиклинали . . . . .	—
Бурулькайский котел . . . . .	—
Усложнения в Коджаларской антиклинали . . . . .	43
Усложнения в Сартской антиклинали . . . . .	46
Усложнения в Джанкойской (Чанлугарской) антиклинали . . . . .	48
Джарджавская антиклиналь и усложнения . . . . .	50
Усложнения в Караларской антиклинали . . . . .	51
Бурашская антиклиналь . . . . .	52
Усложнения в Чокракско-Тарханской антиклинали . . . . .	50
Усложнения в Маякской антиклинали (антиклиналь Еникальской долины) . . . . .	60
Юго-западная равнина . . . . .	69
Общие выводы . . . . .	71
Summary . . . . .	79
III. Л. А. Гречишкин. Геологическое описание Джанакбатской котловины на Керченском полуострове (табл. I) . . . . .	85

# Геолого-разведочные исследования в нефтеносных районах Керченского полуострова в 1926 г.

Geological and prospecting works in the oil fields  
of the Kertch Peninsula in 1926.

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

Представляемые статьи по одногодичной работе 1926 г. на Керченском полуострове на средства Нефтеиндиката не могут иметь вполне законченный характер, ибо сами исследования, рассчитанные на 3 года, не могли, по независящим обстоятельствам, быть доведены нами до конца.

Тот обширный материал, который был добыт в течение летнего сезона, имел неравноценный характер, так как одни районы были исследованы более детально, другие менее, и в некоторых частях нам пришлось схематизировать картину, ибо не было проведено предполагавшихся на следующий сезон шурфований.

Так как наши работы преследовали цели чисто практические, то в первый год мы и не останавливались на всех подробностях, дабы иметь возможность охватить наиболее существенное и притом на более обширной площади.

Нефтеиндикатом была поставлена вполне определенная практическая задача—выяснить, имеются ли на Керченском полуострове разведочные площади возможной нефтеносности, на которых следовало бы поставить глубокое разведочное бурение.

Эти площади возможной нефтеносности, или, по крайней мере, главнейшие из них, надлежало найти в первый же год работы, чтобы дать нефтепромышленности категорический ответ на вопрос, представляет ли Керченский полуостров интерес для разведочного бурения, и следует ли искать нефть в других пунктах, кроме Чонгелека.

Геологические исследования на Керченском полуострове производились многими лицами. Наиболее полную картину топографической геологии Керченского полуострова дал Н. И. Андрусов, которым в 1893 г. была напечатана трехверстная геологическая карта всего полуострова, каковой мы пользовались при наших работах в качестве ориентировочной <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Геотектоника Керченского полуострова. Мат., для геол. России, т. XVI. 1893.

После Андрусова здесь были и оставили литературные следы своей деятельности проф. Богданович<sup>1)</sup>, Мокринский<sup>2)</sup>, Двойченко<sup>3)</sup>, проф. Обручев, и с 1924 г. здесь начал работать проф. А. Д. Архангельский.

Бурение на нефть возникло здесь ранее, чем где бы то ни было в России, ибо уже в 1864/65 г. американец Гауэн начал здесь производить буровые работы. После, в восьмидесятых годах, здесь работала французская компания (1881—1894 гг.) и затем фирма „Раки“ (1907—1912 гг.), Керчь-Таманское общ. и другие фирмы.

Относительно результатов буровых работ на Керченском полуострове можно сказать, что в подавляющем большинстве случаев они были неудачны. Единственно лишь на Чонгелекской площади буровыми скважинами была получена промышленная нефть. В остальных же районах результаты добычи выражались ничтожными цифрами, и о Керченском районе составилось представление как о районе, не заслуживающем промышленного внимания.

Площадь, исследованная в 1926 г., была распределена между сотрудниками следующим образом: в южной части полуострова, между Узунларским озером и Керченским проливом и в Парпачском грёбне до Владиславовки, работал Б. А. Алферов, в средней полосе С. И. Ильин и Л. А. Гречишкин. Сам я, помимо общего руководства, обследовал северо-восточный угол Керченского полуострова и крайнюю западную часть до Акманая, включая Казантипский мыс.

В результате общая площадь, на которую распространились исследования от Керченского пролива на востоке до Акманая и Владиславовки на западе и до Парпачского грёбня на юге, достигла до 2.300 кв. км., при чем одни из входящих площадей были исследованы более детально, другие менее, и детализация некоторых площадей, как Бабчик, Катерлес, Джарджава и др., а также исследование юго-западной равнины, были отложены на следующий год, но, к сожалению, этого не пришлось сделать.

Предварительные результаты наших исследований были своевременно опубликованы в журналах: Вестн. Геол. Ком., Поверхн. и Недра и Нефт. Хоз.:

1. К. А. Прокопов. Результаты геолого-разведочных изысканий на нефть в 1926 г. на Керченском полуострове. Поверхн. и Недра, 1927 г. т. V, № 1 (29).

2. Б. А. Алферов. Нефтяные месторождения юго-восточной части Керченского полуострова. Там же.

3. К. А. Прокопов. Борзовка (Широкая балка), новый, возможно нефтеносный, район. Вестн. Геол. Ком., 1927 г., № 1.

4. К. А. Прокопов. Казантип и Акташ (новые, возможно нефтеносные, площади на Керченском полуострове). Вестн. Геол. Ком., 1927 г., № 2.

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

6. К. А. Прокопов. Новые разведочные площади на Керченском полуострове. Нефт. Хоз., 1927 г., № 4.

<sup>1)</sup> К. И. Богданович, проф. Отчет о поездке летом 1914 г. в нефтеносные районы Кубанской обл. Месторождение Чонгелек на Керченском полуострове. Горн. Журн., 1915 г., № 7—9.

<sup>2)</sup> В. В. Мокринский. Рукописный очерк положения нефтяного дела на Керченском полуострове (в делах Геол. Бюро при Таврическом Университете. Симферополь).—Его же. Чокур-кояшское месторождение серы. Отчет о деятельности КЕПС, вып. 6. 1916.

<sup>3)</sup> П. А. Двойченко. Естественные производительные силы Крыма. Сб. „Весь Крым“. 1926.—Его же. Чонгелекское месторождение нефти в Крыму. Нефт. Хоз., 1926 г., № 5.

7. Б. А. А л ф е р о в. Чорелекское месторождение нефти. Нефт. Хоз., 1928 г., № 8.

Печатаемые очерки представляют изложение фактического материала по отдельным площадям в сопровождении описательной части, некоторые же из них посвящены разработке отдельных вопросов геологии Керченско-Таманской области.

Так как наша работа носила прикладной характер и требовалось в первый же год выявить основные возможности для Керченского полуострова в отношении разведочных площадей, то при картировании мы пользовались наиболее характерными горизонтами и соответственным образом расчленили разрез. При этом картированию подверглись исключительно антиклинали, синклинали же только освещались маршрутными пересечениями и исследованиями поперечного характера, почему верхние отложения, начиная с мезотических слоев и выше, мало представлены на нашей карте (табл. 1).

К. А. Прокопов.

Обозначение на карте.	Литологический состав.	Палеонтологическая характеристика.
Надрудные пласты . . . м <sup>3</sup> <sub>4</sub>	Пески светлые кварцевые, мелкозернистые, с прослойками известковистых глин.	
Рудные пласты (киммерийский ярус) . . . . . м <sup>2</sup> <sub>4</sub>	Серые и бурые глины неслоистые и известковистые с залежами пизолитовой железной руды и с пластами железистых ракушников с крупными кардидами и дрейссенами.	<p><i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. pl. var., <i>Dr. iniquivalvis</i> Desh., <i>Dr. anisoconcha</i> Rouss., <i>Dr. angusta</i> Rouss., <i>Dreissensi omiya aperta</i> Desh., <i>Dr. Fuchsii</i> Andr., <i>Phyllicardium planum</i> Desh., <i>Ph. alato-planum</i> Andr., <i>Plagiodacna carinata</i> Desh. var. <i>major</i> Bayerl., <i>Pl. modiolaris</i> Rouss., <i>Limnocardium subsyrnicum</i> Andr., <i>L. squamolosum</i> Desh., <i>Prosodacna macrodon</i> Rouss., <i>Pr. crassidens</i> Rouss., <i>Arcicardium acarlo</i> Desh., <i>Arc. kubanicum</i> Andr., <i>Cardium Escheri</i> Andr., <i>C. edentulum</i> Desh., <i>C. angusticostatum</i> Rouss., <i>Didacna crassatellata</i> Desh., <i>D. panticapaca</i> Bayern., <i>Guriewi</i> Desh., <i>D. multistriata</i> Rouss., <i>Vivipara</i> sp. и др.</p>
Понтический ярус . . . . . м <sup>1</sup> <sub>4</sub>	<p><i>Верхняя часть</i> — ракушники, песок и раковинные известняки с кардидами и дрейссенами.</p> <p><i>Нижняя часть</i> — синеватые, известковистые глины и глинистые песчаники с <i>Paradacna Abichi</i> и <i>Valenciennesia annulata</i>.</p>	<p><i>Dreissensia rostriformis</i> Desh. var. <i>minor</i>, <i>Dr. anisoconcha</i> Andr., <i>Congeria subcarinata</i> Desh., <i>Dreissensiomya aperta</i> Desh., <i>Limnocardium subsquamulosum</i> Andr., <i>L. emarginatum</i> Desh., <i>L. squamolosum</i> Desh., <i>Phyllicardium planum</i> Desh., <i>Plagiodacna carinata</i> Desh., <i>Prosodacna</i> cf. <i>Sturi</i> Cob., <i>Pr. cf. semisulcata</i> Rouss., <i>Didacna subdepressa</i> Andr., <i>D. sulcatina</i> Desh., <i>D. depressa</i> Desh., <i>D. planicostata</i> Desh., <i>D. subcarinata</i> Desh., <i>D. inserta</i> Desh., <i>D. multistriata</i> Rouss., <i>D. subsulcatina</i> Andr., <i>D. subinserta</i> Andr., <i>D. passicostata</i> Desh., <i>D. subpassicostata</i> R. Hoern., <i>Paradacna Abichi</i> R. Hoern., <i>Valenciennesia annulata</i> Rouss., <i>Vivipara achatinoides</i> Desh., <i>Bythinia cyclostoma</i> Rouss., <i>Vivipara</i> cf. <i>casaretto</i> Rouss., <i>Limnæa peregrina</i> Desh. и др.</p>
Мэотический ярус . . . . . м <sup>8</sup> <sub>3</sub>	<p><i>Верхний</i> — раковинные слоистые известняки, пески и известковистые глины с <i>Congeria novorossica</i> и др.</p> <p><i>Средний</i> — раковинные известняки, пески и глины с преобладанием <i>Congeria panticapaca</i>.</p> <p><i>Нижний</i> — строительный раковинный известняк с преобладанием <i>Modiola volhynica</i> var. <i>minor</i>; глины серые известковистые с <i>Syndesmya tellinoides</i> и бурые сланцеватые легкие глины (диатомовые).</p>	<p><i>Congeria panticapaca</i> Adad., <i>C. novorossica</i> Sinz., <i>Modiola volhynica</i> Eichw. var. <i>minor</i> Andr., <i>Mactra Eichwaldi</i> Lask. var. <i>maeotica</i> Andr., <i>Syndesmya tellinoides</i> Sinz., <i>Dosinia exolota</i> L., <i>Venerapis Abichi</i> Andr., <i>Cardium mithridatis</i> Andr., <i>Cerithium disjunctoides</i> Sinz., <i>C. bospororum</i> Andr., <i>Neritodonta simulans</i> Andr., <i>N. cf. precostiana</i> Partsh., <i>Hydrobia</i> sp. и др.</p>
Мембранипоровый известняк . . . . . м <sup>7</sup> <sub>3</sub> <sup>10</sup>	Концентрически-скорлуповатые образования мшанкового пористого известняка, рифового характера.	<i>Membranipora lapidosa</i> L.
Верхний сармат . . . . . м <sup>7</sup> <sub>3</sub>	Легкие слоистые светлооливковые выбеливающиеся и буроватые глины (с диатомеями), с тонкими пластинами слоистых кремнистых мергелей (цементных) с <i>Mactra caspia</i> и иногда оолитовых и конгломератовидных известняков.	<p><i>Верхний сармат.</i>  <i>Mactra caspia</i> Eichw., <i>M. crassicolis</i> Sinz. Кости позвоночных. Рыбные остатки.</p>

К  
А.  
П  
р  
о  
к  
о  
п  
о  
в

Исследования в нефтеносных районах Керченского полуострова

9



Обозначение на карте.	Литологический состав.	Палеонтологическая характеристика.
Средний сармат . . . m <sub>3</sub> <sup>6</sup>	<p>Фацция А — белые и желтоватые мергели мягкие и более твердые с <i>Cardium</i> ex gr. <i>obsoletum</i> и белые легкие глины с диатомеями.</p> <p>Фацция В — детритусовые ракушники и раковинные известняки с <i>Maetra Vitaliana</i> и <i>Turbo Barboti</i> и желтые пески среди серых сланцеватых глин.</p> <p>Фацция С — мощные винкуляриевые известняки с <i>Cardium Loweni</i> и др.</p>	<p>Средний сармат. <i>Maetra Vitaliana</i> d'Orb., <i>M. Georgei</i> Baily.</p> <p><i>Cardium Fittoni</i> d'Orb., <i>C. obsoletum</i> Eichw., <i>C. cf. Suessi</i> Barb., <i>C. irregulare</i> Eichw., <i>C. Michailovi</i> Toula., <i>C. sub-Fittoni</i> Andr., <i>C. centopterum</i> Andr., <i>C. ex gr. protractum</i> Eichw., <i>C. Verneuilianum</i> d'Orb., <i>C. Loweni</i> Nord., <i>C. papyraceum</i> Sinz., <i>C. Beamontianum</i> d'Orb., <i>C. Barbotii</i> R. Hoern., <i>Modiola navicula</i> Dub., <i>M. marginata</i> (Eichw.) Dub., <i>Cryptomaetra pes anseris</i> K. May.—Eym. <i>Tapes gregaria</i> Partsh, <i>T. Vitaliana</i> d'Orb., <i>Donax lucida</i> Eichw., <i>Acmea unguolata</i> d'Orb., <i>Ervilla trigonula</i> Soc., <i>Erv. podolica</i> Eichw., <i>Solen</i> sp., <i>Trochus armavirensis</i> Dan. var. <i>stavropoliensis</i> Dan., <i>Tr. angulatus</i> Eichw., <i>Trochus pictus</i> Eichw., <i>Tr. chersonensis</i> Barl., <i>Tr. angulatiformis</i> Sinz., <i>Tr. cf. angulato-sarmates</i> Sinz., <i>Tr. papilla</i> Eichw., <i>Turbo Barbotii</i> Toula., <i>Phasianella Kischinewiae</i> Sinz., <i>Buccinum Verneuilii</i> Sinz., <i>Bulla Lajonkaireana</i> Bast., <i>B. melitopolitana</i> Soc., <i>B. cf. Okeni</i> Eichw., <i>Mohrensternia cf. inflata</i> Andr., <i>Hydrobia cf. novorossica</i> Sinz., <i>Hydrobia</i> sp., <i>Microporella terebrata</i> Sinz., <i>Bryozoa</i> sp., <i>Vincularia</i> sp., <i>Serpula</i> sp., <i>Spirorbis</i> sp., <i>Polystomella cf. crispa</i>, <i>Rotalia</i> sp., <i>Pectinariopsis</i>, <i>Coralliodendron</i>.</p>
Темноцветная глинистая толща среднего и нижнего сармата . . . m <sub>3</sub> <sup>4+5</sup>	<p>Криптомактровые слои — темные неслоистые глины и кремнистые мергели с <i>Cryptomaetra pes anseris</i>, <i>Nassa duplicata</i> pl. var. и др.</p> <p>Слой с <i>Maetra Eichwaldi (fragilis)</i> и слои с <i>Syndesmya reflexa</i>. Темносерые известковистые сланцеватые глины с весьма тонкими прослойками песка, с прослоями глинистого красно-желтого ракушника и плоскими конкрециями глинистого сидерита.</p>	<p><i>Syndesmya reflexa</i> Eichw., <i>Maetra Eichwaldi</i> Lask., <i>M. Georgei</i> Baily, <i>Cardium protractum</i> Eichw., <i>C. tubulosum</i> Eichw., <i>C. obsoletum</i> Eichw., <i>C. sarmaticum</i> Barb., <i>C. ex gr. Fittoni</i> d'Orb., <i>C. Barboti</i> R. Hoern., <i>Ervilla podolica</i> Eichw., <i>Tapes Vitaliana</i> d'Orb., <i>Modiola navicula</i> Dub., <i>Buccinum duplicatum</i> Sow., <i>Nassa</i> sp., <i>Trochus affinis</i> Eichw., <i>Bulla</i> sp., <i>Serpula</i> sp., <i>Foraminifera</i>, <i>Polystomella</i>, <i>Rotalia</i> и <i>Miliolidae</i>, рыбные остатки, <i>Coralliodendron</i>.</p>
1. Фоладовые слои (конкский горизонт) . . . m <sub>3</sub>	<p>Серые и зеленоватые глины с тонкими прослойками песка и пропластками доломитизированных мергелей с мелкими <i>Spaniodontella</i> и <i>Pholas</i>.</p>	<p><i>Pholas dactylus</i> L. var. <i>callosa</i> Cuv. и <i>Ph. cf. Hommairei</i> d'Orb., <i>Pholas</i> sp., <i>Spaniodontella</i>, <i>Ostracoda</i>, <i>Spirialis</i>, крылья насекомых, листья двудольных и злаков, остатки древесины, <i>Pectinariopsis</i>, <i>Spirorbis</i>, рыбные чешуйки.</p>
2. Спанниодонтовые слои (караганский горизонт) . . . m <sub>3</sub>	<p>Фацция А — серые, зеленоватые и темнобурые глины с пластами твердых строматолитовых известняков, доломитов и мергелей; в глинах прослойки песка.</p> <p>Фацция В — известняки оолитовые, раковинные, детритусовые со <i>Spaniodontella pulchella</i>, <i>Sandbergeria Socolovi</i> и др.; песчаники и пески.</p>	<p><i>Spaniodontella pulchella</i> Baily, <i>Sp. gentilis</i> Eichw., <i>Sp. ophistodon</i> Andr., <i>Sandbergeria Socolovi</i> Andr., <i>Rissoa grandis</i> Andr., <i>Spirorbis</i> sp.</p>
3. Чокракские слои . . . m <sub>3</sub> <sup>2</sup>	<p>Фацция А 1) — известняки раковинные, мшанковые, детритусовые, оолитовые; конгломераты и пески с типичной чокракской фауной; зеленые глины со <i>Spirialis</i>.</p> <p>2) — сланцеватая серая глина со <i>Spirialis</i>.</p> <p>Фацция В — глины с тонкими прослоями доломитовых мергелей и известняков со <i>Spirialis</i>.</p>	<p><i>Pecten Domgeri</i> Mikh., <i>P. Malvinae</i> Dub., <i>Leda fragilis</i> Chemn., <i>L. pella</i> L., <i>Cardium vindobonense</i> Partsch, <i>C. Michailovsky</i> Schw., <i>C. subhispidum</i> Hilb., <i>Cryptodon sinuosus</i> Don., <i>Ervilla praepodolica</i> Andr., <i>Erv. cf. trigonula</i> Soc., <i>Tellina</i> sp., <i>Tapes tauricus</i> Andr., <i>Donax tarchanensis</i> Andr., <i>Lucina dentata</i> Bast., <i>L. Dujardini</i> Desh., <i>Mytilus</i> sp., <i>Modiola marginata</i> Eichw., <i>Saxicava</i> sp., <i>Corbula gibba</i> Olivi., <i>Chama</i> sp., <i>Spaniodontella intermedia</i> Andr., <i>Syndesmya alba</i> Wood. var. <i>scytinica</i> Soc., <i>Venus marginata</i> Hörn., var. <i>Jusmaki</i> Schw., <i>Cerithium Catleyae</i> Baily., <i>C. cf. rubiginosum</i> Eichw., <i>C. scabrum</i> Olivi., <i>C. Basteroti</i> M. deser., <i>C. nodosoplicatum</i> K. Hoern., <i>Trochus tschokrakensis</i> Andr., <i>Tr. cf. Kremenensis</i> Andr., <i>Tr. cf. podolicus</i> Dub., <i>Tr. pictiformis</i> Andr., <i>Buccinum miocenicum</i> Mikh. obliquum Shw., <i>B. (Nassa) restitutum</i> Tout., <i>Spirialis</i> sp., <i>Bulla</i> sp., <i>Hydrobidae</i>, <i>Acmea</i> sp., <i>Bryozoa</i> sp., <i>Acetabularia miocenica</i> Andr., <i>Pectinariopsis</i>, <i>Serpula</i> sp., <i>Miliolidae</i>, <i>Nummulitidae</i> (<i>Operculina</i>?), <i>Ostracoda</i>, рыбные остатки.</p>
4. Пласт с <i>Pecten denudatus</i> (тарханский горизонт) . . . m <sub>3</sub> <sup>1</sup>	<p>Серый глинистый и железистый мергель и мергелевая глина с <i>Pecten denudatus</i>, <i>Ostrea cochlear</i> и др.</p>	<p><i>Pecten denudatus</i> Reuss, <i>Ostrea cochlear</i> Poli., <i>Cryptodon sinuosus</i> Don., <i>Leda</i> sp., <i>Nacula</i> sp., <i>Natica helicina</i> L., <i>Nassa</i> sp., <i>Spirialis</i> sp.</p>
Майкопская толща . . . m <sub>2</sub>	<p>1) Верхняя часть — темносерые и темнокоричневые сланцеватые глины с караваями, прослоями и линзами сидеритов и выцветами ярозита; рыбные остатки.</p> <p>2) Нижняя часть — серые и синеватые глины с пачками плотных тонкозернистых кривослоистых песчаников; рыбные остатки.</p>	<p>Рыбные остатки.</p>

и  
е  
и  
о  
и  
и  
С  
М  
О  
л  
г  
о  
ц  
е  
н

# Геотектонический очерк Керченского полуострова и отношение его к Крыму и Тамани<sup>1)</sup>.

К. А. Прокопов.

Geotectonic Sketch of the Kertch Peninsula and its relation to the Crimea and Taman.

By K. Prokopyov.

Целью предлагаемого очерка является не детальное описание тектонических форм, а известная группировка их и выделение тех существенных черт и особенностей, которые уясняют взаимоотношение Керченских складок как между собой, так и по отношению к складкам Тамани и Кавказа.

Керченский и Таманский полуострова расположены в области мысленного пересечения двух тектонических направлений—северо-западного, Кавказского, и северо-восточного, Крымского.

Эти два направления, если их продолжить, встречаются под углом около  $120^\circ$ , и оба полуострова образуют довольно плавную дугу, как бы вписанную внутрь угла, образованного этими направлениями.

Но вместе с тем эти оба полуострова находятся в области погружения обеих складчатых систем, и этими двумя обстоятельствами уже до известной степени определяются как положение этих складчатых областей, так и особенности самих складок.

На карте Таманского полуострова, составленной И. М. Губкиным<sup>2)</sup>, отмечается характерная особенность таманской складчатости, проявляющейся в виде коротких куполовидных вздутий, или брахиантиклиналей, длиною большей частью от 2 до 3 и редко до 5 км., которые образуют несколько параллельных рядов, при чем оси отдельных брахиантиклиналей, составляющих звенья этого ряда, не являются продолжением друг друга, а заходят одна за другую и, следовательно, не совпадают с направлением самого ряда.

Таких рядов с северо-восточным простираем, параллельным крымскому, насчитывается не менее пяти (главных), и в каждом ряду содержится по несколько антиклинальных вздутий:

- 1) ряд Капустиной балки и г. Нефтяной (южный), протягивающийся от Стрелки на востоке до Железного мыса на западе;
- 2) ряд г. Карабетовки, от мыса Панагия до кургана Близнецы;
- 3) ряд Фанагорийский, от Фанагории до г. Бориса и Глеба;
- 4) ряд г. Цимбалы, идущий от г. Цимбалы и далее по северному берегу Ахтанизовского лимана;

<sup>1)</sup> Принята к печати 12 декабря 1928 г.

<sup>2)</sup> Проф. В. А. Обручев. Керченско-Таманский нефтеносный район. Изд. Сов. Нефт. Пром. Москва, 1926.

5) ряд Фонтановский, у которого в западной складке замечается уклон к северо-западному направлению оси при сохранении другими складками, входящими в состав ряда, северо-восточного простиранья.

Крайние северные складки возле мыса Каменного имеют северо-западное простиранье, параллельное кавказскому <sup>1)</sup>.

Таким образом, за этим небольшим исключением почти все антиклинали Таманского полуострова имеют крымское простиранье.

Породы, слагающие ядра антиклиналей, принадлежат по большей части к майкопским слоям и в меньшей степени — к средиземноморским. За ними следует окаймление сарматом и, наконец, плиоценом, выполняющим широкие промежуточные синклинальные площади между антиклинальными рядами майкопских и средиземноморских отложений.

Наиболее дислоцированы породы олигоцена и миоцена, являющиеся ядрами диапировых складок. Более спокойно залегают покрывающие их слои плиоцена и постплиоцена.

Несмотря на глинистый характер майкопских и средиземноморских отложений, эти вздутия образуют выдающиеся возвышенности, которые характеризуют собою гористый или, вернее, холмистый рельеф Таманского полуострова.

Таким образом, характерными тектоническими формами для Таманского полуострова являются небольшие куполовидные вздутия с кулисообразно заходящими осями, расположенные несколькими параллельными рядами преимущественно северо-восточного простиранья, при чем возвышенности приурочены к этим антиклинальным вздутиям.

Керченские складки, по сравнению с Таманскими, представляют значительные отличия как в строении отдельных складок, так и в величине и в расположении их относительно друг друга.

В большинстве случаев они имеют характер вытянутых брахиантиклиналей различной длины, от 4 до 10 и даже до 15 — 20 км., и гораздо реже встречаются куполовидные вздутия, подобные таманским.

В большинстве они сложены в ядре круто поставленными майкопскими глинами, окаймленными в виде эллипса менее дислоцированными чокракскими и спаниодонтовыми известняками. Реже встречаются антиклинали, в ядре коих развиты нижне-сарматские глины.

В то же время они не имеют того расположения параллельными рядами, как это наблюдается на Тамани.

В противоположность тому, что на Тамани ядра антиклиналей, сложенные майкопом, являются в то же время возвышенностями, в Керчи, наоборот, они представляют собою долины размыва, а положительный рельеф определяется твердыми породами средиземноморских и сарматских слоев, слагающих крылья складок.

Для удобства изложения можно разбить площадь Керченского полуострова на несколько частей, в которые войдут определенные группы складок:

- I. Юго-западная равнина.
- II. Северо-западное побережье Азовского моря.
- III. Центральная часть.
- IV. Северо-восточная часть.
- V. Юго-восточный угол.

<sup>1)</sup> Положение антиклиналей между м. Литвинова и м. Каменным, изображенное на карточке И. М. Губкина в статье В. А. Обручева „Керченско-Таманский нефтеносный район“, таково, что заставляет скорее принимать для них ENE простиранье, чем SE — NW, показанное на этой же карточке и на карте тектонических линий Таманского полуострова. (Изв. Геол. Ком., 1913 г., т. XXXII. № 8).

## 1. Юго-западная равнина.

Юго-западная равнина, ограничивающаяся на севере Парпачским гребнем, а на востоке Узунларским озером, не стояла в программе работ отчетного года, и потому мы ограничились только беглым изучением Черноморского берега между Кордонным постом и озером Кашик с целью осмотра нижних майкопских слоев и белых мергелей эоцена, а также поездкой на знаменитую сопку Джау-тепе, находящуюся почти в центре этой равнины.

У Андрусова также не было достаточно фактического материала, чтобы дать точное и подробное геологическое описание этой равнины, и он в большинстве случаев пользовался данными Головкинского.

Вся эта площадь, согласно Головкинского, Андрусова и Обручева, сложена нижними темными глинами (майкопскими слоями), образующими несколько рядов складок северо-западного, т.-е. крымского, простирания, с выходами нефти и грязевыми сопками. С северо-востока она окаймлена выходами средиземноморских отложений, слагающих Парпачский гребень и Узунларские высоты, каковые являются ее естественными границами. На южном конце площади, у мыса Карангыт, обнажаются белые мергели, являющиеся наиболее нижними отложениями, выходящими на дневную поверхность на всей площади Керченского полуострова.

Эти белые мергели, относимые Андрусовым к эоцену и представляющие, по крайней мере в верхней своей части, аналоги фораминиферовых слоев Кубани<sup>1)</sup>, обнажаются по морскому берегу на протяжении до 3 км. полосой, вытянутой в северо-восточном направлении, представляя собою, повидимому, ядро антиклинальной складки, в которой мы можем наблюдать только северное крыло с падением пластов к северу и северо-востоку, а остальная часть ее покрывается морем.

Белые мергели покрываются совершенно согласно ниже-майкопскими, а затем верхне-майкопскими слоями, падение в которых также направлено к северо-западу, т.-е. простирание является параллельным общекрымскому простиранию. Среднее простирание майкопских слоев здесь на NE 60°, и таковым следует считать, повидимому, и общее простирание предполагаемой антиклинали у Карангытского мыса.

Далее к северо-западу по падению пластов, примерно в 3 км. от мыса, мы встречаем гору Дурмень, представляющую собою возвышенность, вытянутую в северо-восточном направлении, на юго-западном конце которой снова обнажаются неслоистые белые мергели фораминиферовых слоев<sup>2)</sup>.

Отсюда следует полагать, что мы имеем в данном месте следующую к северу антиклинальную складку с ядром из фораминиферовых слоев, а долина, на которой расположены селения Дурмень и Карангыт, является аинклиналью между этими двумя антиклиналями.

На это указывает и постепенное уменьшение угла наклона от 27° до 15° в майкопских слоях в Карангытской антиклинали, если двигаться по береговому разрезу в северо-западном направлении.

1) По последним данным (доклад А. Д. Архангельского), здесь найдены *Ipocamit's*, свидетельствующие о принадлежности нижней части толщи мергелей к верхнему мелу.

2) Продвигаясь к северо-востоку по вершине г. Дурмень, встречаем многочисленные россыпи обломков песчаника, из которых одни представляют собой кварцевоглауконитовые плотные песчаники, криво-слоистые, дальше к ним примешиваются грязно-зеленоватые, мелкозернистые, похожие на песчаники низов майкопа. Сама вершина г. Дурмень сложена рыхлыми бурыми песчано-глинистыми образованиями; мелкими кусками вышеописанных грязно-зеленоватых песчаников типа майкопских и обломками красно-бурых сидеритов.

К северо-востоку по берегу моря фораминиферовые слои также сменяются майкопскими, залегающими с падением NW. Далее к NE на морском побережье к востоку от сел. Ивановки нами наблюдались оливково-серые сланцеватые вскипающие глины с многочисленными *Ostracoda* и мелкими *Pelecypoda*.

Эти отложения, весьма напоминающие сарматские породы, по словам В. В. Меннера, который их наблюдал в 1927 г., составляют один из горизонтов в майкопской свите.

Падение в них направлено на N  $\angle$  28°, т.-е. простираение переходит в широтное. Возможно предположить, что это изменение простираения стоит в связи с погружением оси Карангытской антиклинали.

Таким образом для южной части юго-западной равнины мы можем констатировать присутствие антиклинальных складок с крымским простираением, в ядрах которых выступают наиболее нижние породы по отношению ко всей площади Керченского полуострова.

Для остальной части юго-западной равнины личных наблюдений у нас не имеется, за исключением сопки Джау-тепе, о которой я упомяну вскользь, так как прямого отношения к теме она не имеет.

У восточного подножия сопки Джау-тепе находятся выходы средне-сарматского известняка, о которых писал еще Н. И. Андрусов<sup>1)</sup>. Этот известняк образует синклинальную складку с ясным падением пластов меридионального простираения в западном крыле NE 80°  $\angle$  35°, в восточном NW 120°  $\angle$  60°, отсюда следует возможность, что сама сопка приурочена к перегибу антиклинали, которая должна следовать далее к западу за этой синклиной, но, может быть, означенная средне-сарматская синклиналь относится к типу тех тектонических усложнений, которые наблюдаются во многих более северных антиклиналях и которые сопровождаются явлениями опускания.

В последнем случае картина строения окружающей местности становится еще более сложной, и наблюдаемое простираение относится не к тому ряду явлений, которые мы рассматриваем в настоящей статье.

## II. Северо-западные антиклинали Азовского побережья.

1. Кыр-Мамайская, 2. Кончи-Салакская, 3. Акташ, 4. Казантип.

Эти антиклинали имеют северо-восточное, т.-е. крымское простираение.

Насырские антиклинали — более западная Кыр-Мамайская и более восточная Кончи-Салакская<sup>2)</sup> — сложены в ядре майкопскими глинами, которые окаймлены средиземноморскими известняками. Эти известняки в западной, Кыр-Мамайской, антиклинали образуют два хребта — северо-западный Кучук-Мамай и юго-восточный Кыр-Мамай, которые к юго-западу сближаются под очень острым углом и, соединяясь, образуют вершину Огуз-тобе (88,66 м.). Северо-восточного окончания складки мы не видим, так как это место занято солончаком. Угол падения в юго-восточном крыле 60—70° на SE, в северо-западном крыле падения не видно. Наибольшая длина складки по майкопским слоям 6 $\frac{1}{2}$  км., и наибольшая ширина 1 км.

<sup>1)</sup> На месте бывшего хут. Папахристо. Геотектоника, стр. 269.

<sup>2)</sup> У Андрусова они соединены в одну, на самом же деле это две различные антиклинали (см. Геотектоника, карта).

Южная половина Кыр-Мамайской антиклинали имеет направление осей<sup>1)</sup> на NE 50°, а северная несколько загибается и идет с азимутом NE 80° параллельно с антиклиналью Кончи, ось которой имеет то же самое среднее направление NE 80°.

Длина антиклинали Кончи-Салакая по майкопским глинам 3½ км., ширина ½ км.

Северное крыло ее слагается невысоким хребтом Салакая, южное совершенно не выделяется орографически и образует склон в долину, сложенную майкопской глинистой свитой. На западном завороте антиклинали расположена г. Кончи (49,64 м.).

Переход к простиранию ENE как бы связывает направление этих антиклиналей с простиранием следующих к востоку антиклиналей Коджарской и Кармыш-Келечинской, которые имеют широтное и ESE направление осей.

Обширная площадь, занятая мембранипоровым известняком к северо-востоку от Насыра, представляет как бы общее продолжение этих антиклиналей вдоль побережья Азовского моря.

Дальше к северу, вдоль Азовского побережья, возле мыса Красный Кут, находится небольшое куполовидное вздутие мембранипорового известняка, окаймленного мезотическими, понтическими и рудными слоями.

Еще далее к северо-востоку на Казантипском мысе расположены две антиклинали—Акташская и Казантипская, в которых мембранипоровые известняки окаймляют внутреннюю антиклинальную котловину, сложенную сарматскими отложениями.

Акташская антиклиналь имеет направление осей NE 50°, длина внутренней котловины до 5 км., ширина до 1¾ км.

В Казантипской антиклинали направление осей на NE 80—82°, длина внутренней котловины до 2½ км., ширина 1½ км.

Таким образом, Акташская антиклиналь представляет собою эллиптическую брахиантиклиналь, а Казантипская—куполовидную.

Любопытно, что выдерживаются азимуты осей и их изменения парно как в паре южных антиклиналей (Насырских), так и в паре северных (Акташа и Казантипа), равные для Кыр-Мамайской и Акташской NE 50°, а для Кончи-Салакской и Казантипской NE 80°, что как будто указывает на общие причины загибания осей и перехода к более широтному простиранию, которое преобладает в следующей центральной части полуострова.

Таким образом в группе северо-западных антиклиналей Азовского побережья определенно выражено северо-восточное простирание, параллельное Крымской дислокации, с дальнейшим отклонением к широтному.

### III. Группа центральных антиклиналей.

К ней относятся антиклинали: Коджарская, Сартская, Кармыш-Келечинская с ее продолжением Чумаш-Такылдской антиклиналью, Темешская (Тоганашская), Джанкойская (Чанлугарская) и ее продолжение Джаржавская антиклиналь.

Парпацкий гребень, названный так Андрусовым, представляет собою полосу средиземноморских слоев, окаймляющих с севера юго-западную равнину.

<sup>1)</sup> Для более ясного представления я указываю и квадранты NE и SE, хотя можно было бы обойтись одними градусами

Наиболее близкими к нему с севера антиклиналями будут Коджаларская и Сартская.

Коджаларская антиклиналь представляет обширную, с средним простираем осн SE 105°, складку, длиной (по чокракско-спиралисовым слоям) 10 км. и шириной 2½ км. Центральная часть ее представляет собой котловину, сложенную майкопскими глинами, которая окаймляется наподобие вала гребнем из чокракско-спиралисовых и спаниодонтовых известняков.

Юго-восточный конец представляет правильное закругление этого вала, а северо-западный значительно осложнен, при чем вследствие отсутствия обнажений это осложнение выясняется с трудом. Во всяком случае можно считать, что здесь мы имеем расчленение антиклинали на две небольшие ветки, разделенные опустившейся частью средиземноморских и сарматских известняков.

Это усложнение, которое назовем Кучук-Коджаларским, по имени бывшей здесь некогда татарской деревни Кучук-Коджалар<sup>1)</sup>, не является единственным. На дне долины среди майкопских глин видно еще несколько возвышенностей, представляющих собой тектонические усложнения (Коджаларская котловина и Кенегезские скалы).

От береговых антиклиналей Насыра Коджаларская антиклиналь отделяется синклиналью, которая, проникая одной ветвью к северу, переходит в обширную депрессию Акташского соленого озера, заполненную надрудными, рудными и понтическими слоями, а более южной ветвью, выполненной нижним сарматом, отделяет Коджаларскую антиклиналь от Парпачского гребня. Ширина этой последней синклинали около 2 км.

Продолжаясь далее к востоку, эта последняя синклиналь соединяется с обширной Петровской мульдой, выполненной средним сарматом, которая отделяет Сартскую антиклинальную котловину от более северной, Кармыш-Келечинской.

Сартская антиклиналь вплотную прилегает к Парпачскому гребню возле Аджименде, в остальных местах отделяется от него синклиналью, выполненной спаниодонтовыми слоями. Эта антиклиналь имеет почти правильное эллиптическое очертание и широтное простираение. Длина эллипса по чокракско-спиралисовым слоям 14 км., ширина 3¼ км.

Внутренность котловины, сложенной майкопскими глинами, содержит несколько выдающихся вершин, сложенных круто поставленными известняками среднего сармата, появление коих обязано тем же причинам, что и в Коджаларской антиклинали.

Вал, окаймляющий эту котловину и сложенный известняками спаниодонтовых и спиралисовых слоев, имеет высоту от 130 до 166 м., возвышаясь над котловиной, дно которой поднимается на 107—120 м. над уровнем моря.

К северу, отделяясь Петровской мульдой, располагается наиболее длинная антиклиналь, Кармыш-Келечинская, протяжением 21 км. и наибольшей ширины 2½ км.

В месте наибольшего расширения антиклинали находится замечательное усложнение в виде котловины, заполненной нижним сарматом и окаймленной валом из средиземноморских слоев (Бурулькайский котел), которая помещена среди ядра антиклинали, составленного майкопскими глинами.

Другое усложнение, Кашикское, находится несколько западнее, возле сел. Кашик, также в середине антиклинали.

Западная оконечность антиклинали разветвляется благодаря Чокульской синклинальной впадине.

<sup>1)</sup> Н. И. Андрусов. Геотектоника, стр. 190.

Восточная же при сближении чокракских крыльев сильно суживается и заканчивается крючкообразным загибом, которым она соединяется со следующей к востоку Чумаш-Тахылской антиклиналью.

Западная часть Кармыш-Келечинской антиклинали имеет простирание SE 110°, а восточное окончание поворачивает к ENE, так что получается впечатление, что ось антиклинали обращена выуклостью к югу.

Чумаш-Тахылская брахиантиклиналь, длиною около 4 км., имеет простирание близкое к широтному, но с отклонением к северо-востоку (ENE), при чем от восточного края ее отделяются две ветви: северная—Сейт-Али, длиною около 2 км., с простиранием ESE и южная—Султановская, длиною 1½—2 км., с более крутым уклоном к юго-востоку. Так же, как и Чумаш-Тахылская антиклиналь, они представляют котловины, сложенные майкопскими глинами, окаймленные более твердыми породами средиземноморских слоев.

Поворот Султановской ветви к юго-востоку очень знаменателен, так как этим как бы связывается вышеописанная антиклиналь с одиночными куполовидными вздутиями, находящимися на мысленном продолжении этого направления среди обширной площади, занятой нижним сарматом. Эти одиночные вздутия Айман-кую, Сараймина и г. Алаголь выступают рельефно благодаря твердым породам средиземноморских слоев, внутри которых обнаруживаются майкопские глины.

По своим размерам, не превращающим 2 км. в длину, считая по средиземноморским слоям, они напоминают Таманские куполовидные вздутия. Простирание длинной оси двух северных вздутий, Айман-кую и Сараймина, юго-восточное, около 110°, близкое к широтному, а для южного, Алагольского, наблюдается уже некоторый поворот на северо-восточное (85°), что является как бы переходом к простиранию юго-восточного угла полуострова, где господствует ярко выраженное северо-восточное (Крымское) простирание.

Таким образом, простирание центральных антиклиналей Коджаларской (ESE), Сартской (EW), Кармыш-Келечинской (ESE и ENE), Чумаш-Тахылской (ENE) с ветвями Сейт-али (ESE) и Султановской (SE) в соединении с простиранием куполовидных антиклиналей Айман-кую (ESE), стоит в полном согласии с окаймлением Парпачским гребнем площади юго-западной равнины, т. е. сами складки как бы стремятся в свою очередь окаймить юго-западную равнину, повторяя в общих чертах изгибы Парпачского гребня.

К северу от Кармыш-Келечинской антиклинали в широтном направлении идет ряд складок, начинающихся антиклиналью Темешской.

Темешская антиклиналь, построенная по обычному типу керченских антиклиналей с ядром из майкопа, окаймленным средиземноморскими слоями, представляет собой брахиантиклиналь эллиптического очертания, длиною 7 км. и шириною 1½ км. (считая по средиземноморским слоям), вытянутую в широтном направлении.

Ею начинается третий ряд антиклиналей центральной части (считая Коджаларскую и Сартскую первым, рядом с юга от Парпачского гребня, а Кармыш-Келечинскую и Чумаш-Тахылскую—вторым), в состав которого входят антиклинали—Джанкойская и Джарджавская, обе также широтного простирания.

Две последние антиклинали являются как бы внутренними поднятиями для одной общей антиклинали широтного простирания, обрисованной полосой среднего сармата.

Джанкойская (Чанлугарская) антиклиналь, образованная по типу вышеописанных, с окаймляющим валом из средиземноморских слоев и



с внутренней котловиной, сложенной майкопскими глинами, имеет длину около 9 км. На восточном завороте наблюдается усложнение в виде вдавленности, составленное известняками сармата, мэтгиса и понта.

В более восточной Джарджавской антиклинали на поверхность выходят спаниодонтовые и спириалисовые слои, и в ней также (в восточном конце) наблюдается усложнение в виде вдавленности из средне-сарматских известняков.

Этот ряд антиклиналей упирается в Керченский пролив и продолжается значительно далее к востоку под его водами в том же направлении, если судить по выступам мембранипорового известняка по южному берегу возле с. Капканы и Брянского завода.

Громадная Камыш-Бурунская синклиналь отделяет Джарджавскую антиклиналь от более южных складок, при чем более северная ветвь синклинали, именно—Чурубашская, подчиняется широтному простиранию, а южная, Эльтигенская, обладает уже ясно выраженным северо-восточным простиранием, которым характеризуется юго-восточный угол полуострова.

Таким образом, в этом ряду антиклиналей, относящихся к центральной части полуострова, мы видим определенно выраженное широтное простирание осей складок.

Обширная Камыш-Бурунская синклиналь, выполненная плиоценовыми отложениями, является элементом зоны погружения и смены древних отложений облекающими их более новыми.

#### IV. Северо-восточная часть.

Наиболее дислоцированной и усложненной является полоса антиклиналей в северо-восточной части полуострова, отделенная громадной синклинальной долиной от параллельных ей складок центральной части.

Эта синклиналь (Керченская мульда) начинается на востоке у Керченского пролива и от Керчь-Еникале протягивается к западу через Чегене к Акташскому озеру и далее.

Система складок северо-восточной части начинается на западе длинной Караларской антиклиналью, которая в центральной части сложена майкопскими глинами, окаймленными средиземноморскими слоями, в западной части соединенными и вытянутыми на несколько километров в ядре антиклинали, которая окаймляется толщей всего сармата, и затем мембранипоровым известняком, налегающим почти непосредственно на средний сармат, оставляя лишь узкую полоску для диаметровых сланцев верхнего сармата.

Не касаясь всех тех усложнений тектоники, которые имеют место в этой антиклинали, укажем лишь, что на восточном конце она резко переходит в котловинообразную синклинальную впадину (Чумная балка), выполненную глинами нижнего сармата, и этот нижний сармат окаймляется продолжением спаниодонтовых и спириалисовых слоев.

Общее простирание этой складки близко к широтному с уклоном к юго-востоку (приблизительно на SE 105—110°), но вследствие усложненного простирания оси выражено недостаточно рельефно.

Продолжение Караларской антиклинали к востоку упирается в Чокрак-Бабчикскую мульду, которая отделяет более южную Конраминско-Бабчикскую (Бурашскую) антиклиналь от более северной Чокракско-Тарханской антиклинали <sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Под именем Чокракско-Тарханской антиклинали объединяются две сложные антиклинали: западная Чокракская и восточная—Тарханская.

Конраминско-Бабчикская антиклиналь по преимуществу сложена нижним сарматом с окаймлением из мергелей среднего сармата, и только внутри ее находится укороченная Бурашская антиклиналь, сложенная из майкопских глин, окаймленных валом из твердых пород средиземноморских слоев, при чем эта брахиантиклиналь на востоке неожиданно заканчивается кюветтой, состоящей из среднего сармата, мюотиса и понта. Эта кюветта совершенно обрывает восточную половину Бурашской антиклинали. Далее к востоку расстилается обширная площадь нижнего сармата, в которой наблюдаются средиземноморские слои в следующем антиклинальном вздутии возле Катерлега.

Эта площадь <sup>1)</sup> с малым количеством обнажений требует расшурфования для понижения ее строения.

Чокракская (или Маминская по Андрусову) антиклиналь начинается по восточному берегу Чокракского озера выходами средиземноморских отложений, которыми окаймляется майкопская свита, но окаймление это неполно, так как далее к востоку северное крыло чокрака смыто, и Тарханская бухта вдается вглубь антиклинали между мысом Мама и Тарханом.

Чокракской антиклинали преграждает путь Мало-Тарханская кюветта, выполненная главным образом сарматскими отложениями (на вершинках кое-где встречаются россыли понтического ракушника). Общее простирание этой части антиклинали сперва широтное, с дальнейшим уклонением к юго-востоку.

Дальнейшее продолжение к юго-востоку Чокракской антиклинали, именно Тарханская антиклиналь, значительно осложнено и представляет собой целый комплекс дислокаций. Средне-сарматские мергели и мембранопоровые известняки определяют абрис этой антиклинальной складки, или, вернее, этого комплекса дислокаций с юга и востока, с севера же она размыта морем, и вдающаяся бухта возле Юракова Кута скрывает от нас часть этих дислокаций и северное крыло антиклинали.

Рассматривая все же эти дислокации как внутренние осложнения некоторой большой антиклинали, мы можем выделить отдельные части этой дислокации. Во-первых, здесь мы наблюдаем громадную площадь чокракских и спаниодонтовых слоев, слагающих хребет Казенный вал и склон его, обращенный к морю. Этот вал является северным крылом антиклинали, и в то же время северный склон его представляет собою синклинальную впадину, так как по берегу моря падение пластов направлено внутрь этой синклинали.

Булганакские и Тарханские сопки, занимая своими выбросами громадную площадь, скрывают ее геологическое строение под покровом сопочных грязевых отложений. На этой площади имеется мультдообразное опускание, которое окаймляется с востока и юга майкопской свитой и изогнутой линией средиземноморских слоев.

В состав опустившейся части входят средиземноморские, сарматские слои и даже понт, судя по выбросам из сопок обломков раковин кардид и дрейссенсий.

Окаймление майкопскими глинами и закрытие сопочными выбросами создает ошибочное представление о том, что вся площадь Булганакских сопок расположена на майкопских отложениях.

Дальше к востоку в той же антиклинали мы наблюдаем сарматский клинообразный выступ к северу, окаймленный средиземноморскими и май-

<sup>1)</sup> В предварительном отчете вся эта площадь была обозначена под именем Бурашской антиклинали и предназначена для исследований следующего года.

копскими слоями, нечто в роде поперечной (меридианального направления) неполной синклинали, прикрепленной широким концом к южному крылу Тарханской антиклинали.

Отделенная от нее узкой поперечной полосой майкопских глин следующая к востоку возвышенность, к юго-западу от Юракова Кута, сложенная, по преимуществу, спаниодонтовыми слоями, имеет также характер синклинального строения.

Возле самого Юракова Кута идет определенное погружение оси складки и заворот пластов нижнего сармата, покрывающегося средним сарматом, диатомовыми слоями и затем мембранипоровым известняком. Здесь эта антиклиналь заканчивается, упираясь в Оссевинскую синклинальную складку.

Отделяясь широкой Баксинской кюветтой от Тарханской антиклинали, к югу располагается большая антиклиналь Еникальской долины, обрисованная средне-сарматским известняком, имеющая простирание, близкое к широтному, с небольшим уклоном к юго-востоку ( $SE 100^{\circ}$ ).

В Еникальской антиклинали, к югу от с. Баксы, находится вздутые широтного простирания, выходящее на поверхность средиземноморские слои вплоть до начала майкопа.

К югу от Булганакских сопок находится новое поднятие оси (Маякская антиклиналь), в ядре которой выходят майкопские глины, покрывающиеся с запада средиземноморскими слоями, к востоку же эта складка заканчивается тектоническим усложнением, которое резко обрывает эту антиклиналь и заменяет ее особым тектоническим комплексом из сарматских слоев (Маякское усложнение).

Между антиклиналями Тарханской и Еникальской находится небольшая Борзовская антиклиналь куполовидного строения с широтным или близким к нему ENE простиранием, восточная половина которой скрыта морем. В ядре ее развиты ниже-сарматские сланцеватые глины, окаймленные белыми мергелями среднего сармата.

Таким образом складки северо-восточной части имеют простирание либо широтное, либо с некоторым уклоном к кавказскому. Правда, в Чокракско-Тарханской антиклинали, усложненной синклинальными впадинами и опусканиями, это простирание не выражено столь ясно, но все же в общем абрисе антиклинали по среднему сармату оно ощущается, как уклоняющееся от широтного к юго-восточному так же, как и в Еникальской антиклинальной долине.

Это юго-восточное простирание складок северо-восточной части стоит в согласии с тем кавказским простиранием, которое И. М. Губкиным указывается на противоположном берегу пролива, именно, на Таманском полуострове в складках мыса Каменного. Это есть как бы продолжение того же простирания, прерванное Керченским проливом.

Также нет оснований считать, что складчатость по мере приближения к проливу исчезает: поднятие Еникальской антиклинали открывает майкопские глины почти на самом берегу пролива. Падение асфальтированных известняков г. Голубиной направлено от пролива к берегу, Борзовская антиклиналь только своей западной половиной находится на суше, а остальная скрыта водами пролива. Следовательно, есть полное основание считать, что складчатые явления продолжаются по дну пролива далее к востоку, вплоть до Таманского побережья.

## V. Юго-восточный угол.

Восточная граница юго-западной равнины, именно продолжение Парпарчского гребня, круто поворачивающего от Марфовки к югу, имеет

весьма извилистый характер, вызванный явлениями складчатости. Эта складчатость обладает, в общем, NE простиранием, что можно видеть из расположения средиземноморских слоев возле Марфовки в выдающемся к юго-западу синклинальном выступе г. Биегр и в Коп-Кочегенском антиклинальном перегибе, являющемся продолжением к NE обширного Узунларского «кунола», сложенного майкопскими глинами.

Эта последняя площадь, расположенная к востоку от Узунларского озера, хотя и недостаточно расшурфованная, чтобы можно было с уверенностью говорить о ее строении, может все же быть принята в общем за громадный антиклинальный купол или выступ, судя по окаймляющей ее полосе средиземноморских слоев, положение которых показывает тенденцию к северо-восточному направлению складки, особенно в северо-восточном углу, где широкая площадь спандонтовых слоев (Коп-Кочегень), продолжающихся далеко к северо-востоку, указывает на вытянутость оси именно в этом направлении.

Если в Коп-Кочегенском перегибе это простирание еще не так резко оформляется, то в более южной—Чорелекской антиклинали мы ясно наблюдаем северо-восточное простирание оси спандонтовой складки, вытянутой в направлении NE 50° на длину около 10 - - 12 км.

Чонгелекская антиклиналь не является прямым продолжением Чорелекской, и ось ее, вытянутая в северо-восточном направлении, отстоит северо-западнее продолжения Чорелекской оси. Также и обследованная С. И. Ильиным Тобечикская антиклиналь представляет отдельное вздутие, при чем ее ось проходит северо-западнее Чонгелекской оси с тем же NE направлением.

Следовательно, здесь мы имеем ряд кулисообразно заходящих друг относительно друга антиклиналей—Чорелекской, Чонгелекской и Тобечикской. Последняя представлена, правда, лишь своим юго-западным окончанием, так как остальная часть ее скрыта Керченским проливом.

Абрис вышеперечисленных антиклиналей образован тонкой полосой средне-сарматских белых мергелей, при чем для Тобечикской и Чонгелекской антиклиналей это окаймление является общим, так что в последнем случае имеется как бы одна антиклиналь с отдельными куполовидными вздутиями.

Наиболее южная, Коп-Такылская антиклиналь расположена между двумя синклиналями, которые ее ограничивают: с северо-запада—Янышевская мульда и с юго-востока—наполовину размытая морем Ак-Бурунская мульда.

Абрис самой Коп-Такылской антиклинали составляют те же средне-сарматские светлые мергели, внутри которых заключена антиклиналь, надвинутая к юго-востоку, при чем верхнее северо-западное крыло, сложенное спандонтовыми и чокракскими слоями вместе с проблематическим майкопом, надвинуто на круто поставленное юго-восточное крыло, сложенное сарматом.

Коп-Такылская антиклиналь обладает наиболее северным азимутом оси, именно NE 45°, так же как и параллельная ей Янышевская мульда. Более южная—Ак-Бурунская синклиналь имеет менее резко выраженный северо-восточный азимут.

Как в Чонгелекской антиклинали, упирающейся в озеро, так и в Коп-Такылской мы наблюдаем только половину складки, а остальная часть размыта морем.

Таким образом, в юго-восточном углу полуострова следует констатировать ясно выраженное преобладание северо-восточного (крымского)

простираия складок, простираия с довольно крутым северным азимутом, стоящим в полном согласии с северо-восточным простираием Таманских складок, расположенных на противоположном берегу пролива.

Складки, приближаясь к берегу пролива, не только не заканчиваются, а ясно продолжаютс дальше к востоку на площади, занятой водами пролива, и таким образом мы видим на суше только часть Коп-Такылской складки, остальная половина которой скрыта морем, начало Тобечикской антиклинали, дальнейшее развитие которой скрыто от наблюдения водами пролива, и неполные синклинали—Янышевскую и Ак-Бурунскую, ограниченные морским побережьем.

Наблюдается движение складчатых масс в сторону юго-востока, что видно на опрокидывании и надвигании Коп-Такылской складки и скошенности Чонгелекской.

На основании исследований А б и х а, З ю с с рассматривает складки Керчи и Тамани как соединительное звено Кавказа и Крыма <sup>1)</sup>. Н. И. Андрусов не соглашается с этим представлением, которое, по его мнению, верно только в морфологическом значении и в смысле общности происхождения Крыма и Кавказа, и в заключительных словах своей «Геотектоники» делает вывод, что как Таманские, так и Керченские складки представляют собою западную оконечность Кавказа <sup>2)</sup>.

К этому заключению его приводят следующие соображения: «юго-западное простираие складок по обе стороны южного конца Керченского пролива действительно согласуется с общим простираием Таврических гор, но, во-первых, продолжение их осей не совпадает с осью Крымских гор, а приходится гораздо юго-западнее <sup>3)</sup>. Далее, на восточной оконечности Крымской горной цепи начинает обнаруживаться уже дугообразный поворот кряжа из SW—NE направления в E—W и даже с уклонением на ESE, так что продолжение складок в окрестностях Феодосии должно было бы встретиться под очень тупым углом со складками юго-восточного угла Керченского полуострова» (Геотектоника, стр. 331).

«С другой стороны, данные из геологической хронологии указывают нам на то, что Керчь и Таманские складки гораздо более принадлежат Кавказу, чем Крыму» (стр. 331).

Это последнее заключение Андрусов выводит из того, что «Крымская горная цепь после своего главного поднятия по окончании юрского периода едва ли претерпевала какие-либо значительные тектонические процессы». В этом его убеждает то обстоятельство, что «налегающие на юру меловые и третичные отложения представляют правильное залегание» и что «они за поднятием главной Крымской цепи не подвергались, по крайней мере значительно, боковому давлению».

«Наоборот, область Керченского полуострова подверглась именно в конце миоцена самым значительным тектоническим процессам».

«В начале эоценовой эпохи шедшее с юга боковое давление стало поднимать первые зачатки складок Керченского полуострова, а образование этих складок закончилось к началу понтической эпохи». «Главный момент образования складок Керченского и Таманского полуострова мы приурочим к эоценовой эпохе».

<sup>1)</sup> Sue s. Das Antlitz der Erde, B, I, S. 610.

<sup>2)</sup> Геотектоника, стр. 335.

<sup>3)</sup> Автором, вероятно, допущена описка—«юго-западнее»: следует сказать—юго-восточнее.

«Это, следовательно»,—говорит Андрусов,—«то самое время, которое ознаменовалось самыми грандиозными тектоническими изменениями на Кавказе».

«Естественно, что столь грандиозные движения соседнего Керченскому и Таманскому полуострову Кавказского хребта отразились на последних и именно в образовании складок» (стр. 333—334).

«Относительное спокойствие Крымской горной цепи в это время заставляет нас принять, что вся система складок обоих полуостровов является результатом того послесарматского движения, которое привело столь значительные изменения в горной системе Кавказа. Эту систему складок нельзя, следовательно, в орогенетическом отношении считать за соединительное звено между Крымом и Кавказом, нельзя, другими словами, принимать для ее объяснения изменение направления бокового давления с Кавказского в Крымское. На мой взгляд, эта система является западным концом области, которая подверглась в послесарматский век давлению с юго-запада или юго-юго-запада, распространившемуся от восточной до западной оконечности Кавказа» (стр. 335).

Конечным положением по отношению к Кавказу Керченско-Таманской системы Андрусов объясняет расхождение этих складок: «Экспериментируя с куском толстого сукна таким образом, чтобы лишь часть его, например центральная, подвергалась боковому давлению, мы заметим по обе стороны подвергающейся давлению части к направлению давления или к опрокинутым в сторону движения складкам системы веерообразно расходящихся складок».

«В этих складках бывает заметна изогнутость и опрокинутость к области, откуда исходит давление. Ослабевая к оконечностям подверженной ее действию области, боковое давление может здесь произвести подобные же системы расходящихся складок. Такую систему расходящихся складок представляет, на мой взгляд, и система Керченско-Таманских складок» (стр. 355).

Отсюда ясна андрусовская формулировка: Керченско-Таманские складки представляют собою западное окончание Кавказского кряжа. Боковое давление с юга в центральной части производит систему расходящихся складок на оконечностях, чем и объясняется причина северо-восточного простиранья складок на юго-востоке полуострова и широтного простиранья на севере. Остальные свойства тектоники Керченского полуострова, именно различные осложнения строения. Андрусов объясняет неравномерностью распределения физических свойств в пластах Керченского полуострова, главным образом, присутствием местами значительных масс сарматского известняка.

Несомненно, что различной твердости и различной мощности массы напластований и неравномерное распределение их на площади Керченского полуострова оказали свое влияние во время процессов складкообразования, но особенности тектоники, по нашему представлению, в данном случае—следствие основного положения Керченского полуострова по отношению к главной дислокации. Андрусов принимает, что этой дислокацией является Кавказская, и приводит два довода—топографический, в смысле несовпадения продолжения осей керченских складок с Крымской дислокацией, и хронологический, в том смысле, что время образования Керченско-Таманских складок синхронично с Кавказской дислокацией, а не с Крымской.

Ни с тем, ни с другим доводом согласиться нельзя.

Если принять точку зрения Андрусова, то возникает вопрос, где же должно кончатся влияния Кавказской дислокации на Керченском полуострове. Ясно, что, продолжаясь на весь Керченский полуостров, оно

должно захватывать собою всю площадь вплоть до меридиана Акманая, т.-е. и юго-западную равнину, где на поверхности развиты (за небольшими исключениями) майкопские глины олигоцена, представляющие собою нижнее основание Керченских и Таманских складок, составленных, главным образом, из более верхних напластований — миоценовых и плиоценовых.

Таким образом, подобное представление привязывает к Кавказу и область постепенного подъема складчатой системы, идущего в направлении к Феодосии, т.-е. к Крымской дислокации.

Выходы белых мерделей на Карангытском мысе, этих наиболее древних пород Керченского полуострова, и майкопские складки юго-западной равнины, по моему мнению, нет оснований отнести именно к Кавказской горной цепи, а не к Крымской, с которой они находятся почти в непосредственной близости.

Если мы обратим внимание на положение Парпачского гребня на севере и затем на востоке, то увидим, что он окаймляет юго-западную равнину, представляющую собой складчатую площадь, занятую наиболее чужими горизонтами третичных отложений. Эта площадь как бы облекается более верхними третичными слоями, собранными в складки, и это окаймление с соответствующим изменением простираний особенно характерно в юго-восточной части возле Марфовки, в Сарайминской равнине и на Узунларе.

Подобное окаймление обычно наблюдается в областях погружения складчатых систем, и все вышеприведенные соображения говорят нам за то, что здесь мы имеем погружающуюся оконечность Крымской горной системы и постепенное облекание ее все более верхними отложениями, облекание хотя бы и неполное, а только северной и северо-восточной сторон, ибо южная занята морем.

При таком толковании многие явления не требуют специальных объяснений и становятся понятными и приемлемыми по аналогии с явлениями других областей погружения.

Помимо постепенного сокращения площади, занятой более древними отложениями, и замены их все более юными, по мере продвижения от запада к востоку мы здесь имеем и характерные явления пальцеобразного разветвления (дигитации), которое особенно ясно выражено в юго-восточном углу полуострова. Клинообразный выступ майкопа возле Марфовки, удлиненная синклиналь горы Биегр к северу от Узунларского озера, вытянутая к NE площадь средиземноморских слоев возле Ков-Кочегена и удлиненная Чорелекская антиклиналь—все это суть явления указанного типа.

Если мы обратимся к северо-западной оконечности Кавказа вблизи Анапы и Гастогая, то увидим подобные же, и даже более ярко выраженные пальцеобразные внедрения складок<sup>1)</sup>.

Изменение простирания складок главным образом связано с этим облеканием, а уже затем дальнейшие усложнения в направлении складок и их извилистость могут объясняться разницей в составе пород и различной сопротивляемостью их орогенетическим движениям.

Соображение Андрусова относительно несоответствия продолжения Керченских и Таманских складок с осью Крымской горной цепи не имеет, в сущности говоря, особого значения при таком толковании.

Достаточно уже того, что Дурменская и Карангытская антиклинали расположены на продолжении Крымской дислокации.

<sup>1)</sup> И. М. Губкин. Анапско-Раевский и Темрюкско-Гастогаевский планшет. Тр. Геол. Ком., Новая сер., вып.

Они составляют то ядро, которое вместе с майкопскими складками юго-западной равнины является центральной частью для облекающих ее складок северной и восточной частей Керченского полуострова, а облекающие складки могут расположиться самым прихотливым образом в смысле направления осей.

Таким образом, ничего нет удивительного, что складки наиболее юго-восточные на Керченском полуострове составляют некоторый угол с продолжением Феодосийского простираения. Это есть продолжение той же Крымской дислокации к востоку.

Что же касается различной хронологии образования Керченских складок и Крымской дислокации, что является у Андрусова вторым доказательством для присоединения Керченских складок к Кавказу, то это доказательство различной хронологии базируется лишь на том, что одни и те же третичные слои, сильно складчатые на Керченском полуострове, являются слабо дислоцированными в Крымской горной цепи, залегая с небольшим углом наклона, и, следовательно, по Андрусову, не испытывали одновременно усилий, а потому должны принадлежать к другой дислокации, не совпадающей по времени с Керченской<sup>1)</sup>.

По моему мнению, эта аргументация не убедительна, даже при допущении отсутствия значительных нарушений для третичных отложений Крымской горной цепи. Ведь, мало ли мы имеем примеров сочетания пологого залегания с соседней складчатостью одних и тех же пластов, однако отсюда не приходится делать выводов об их принадлежности к различным дислокационным системам. Можно говорить о различных тектонических зонах, если, например, сравнивать пологозалегающие третичные отложения в Баттапашинском разрезе по Кубани и возле г. Майкопа, расположенные на северном склоне Кавказа, и те же сильно складчатые пласты в области Анапы и Гастогая, где они лежат на продолжении главной складчатой зоны Кавказа, но дислокационная система их одна и та же.

То же самое можно сказать относительно Пятигорского района, где третичные слои образуют слабо наклоненную к северу моноклинали, между тем как рядом, к востоку, за Теремом мы встречаемся со значительными складчатыми явлениями в передовых хребтах Терской области, в тех же третичных напластованиях.

Отсюда можно видеть, что и то пологое залегание пластов<sup>2)</sup>, которое наблюдается на северном склоне Крымской горной цепи в области третичных напластований, не может служить хронологическим доказательством в пользу присоединения Керченских складок к Кавказскому поднятию.

Однако, я не считал бы возможным привязывать к Крыму только Керченские складки. По моему мнению, вся Тамань представляет дальнейшее продолжение к северо-востоку именно Крымской дислокации, а не Кавказской, которая заканчивается в Анапском и Гастогаяевском районах, вблизи русла (старого и нового) р. Кубани. В этом меня убеждает прежде всего общность складчатых явлений, переходящих с Керченского полуострова на Тамань без видимых перерывов.

В самом деле, мы уже видели, что складки восточной береговой полосы Керченского полуострова, подходя к проливу, не только не заканчиваются, но, несомненно, продолжают далее к востоку по дну пролива. Такова на севере антиклиналь Маякская и Борзовка, в центральной части

<sup>1)</sup> Геол. карта Крыма. Изд. б. Геол. Ком.

<sup>2)</sup> Согласно последних данных (А. Д. Архангельский), здесь развита система надвиговых явлений, так что пологое залегание еще не говорит за отсутствие значительных нарушений. Здесь напряжения могли вылиться в иную форму дислокаций, вследствие, например, влияния местного субстрата.



антиклиналь Джарджавская и на юге Тобечикская и Коп-Тахылская, продолжение которых ясно уходит в пролив.

На противоположном Таманском берегу мы также видим размытые антиклинали, которые несомненно продолжаютя навстречу Керченским по дну пролива.

Таковы складки мыса Каменного, горы Горелой и в южной части Таманского полуострова.

Во-вторых, следует указать, что то северо-западное простирание, параллельное кавказскому, которое наблюдается в наиболее северных складках Тамани по Азовскому побережью (мыс Каменный), находит непосредственное продолжение и в Керченских складках, Маякской и Тарханской, расположенных в северо-восточной части полуострова, в то время как резко выраженное северо-восточное простирание складок юго-восточного угла Керченского полуострова находит себе полную аналогию в подобном же Крымском простирании антиклинальных линий в центре и на юге Тамани.

Таким образом нет никаких оснований считать, что складчатость на дне Керченского пролива прекращается, и Таманские складки морфологически и генетически отделены от Керченских <sup>1)</sup>.

В-третьих, если рассматривать последовательную смену напластований в совокупности Керченских и Таманских складок, то увидим, что площадь, занятая более древними отложениями, сокращается от запада к востоку в закономерной постепенности, сообразно мантийному облеганию области погружения.

В то время как майкопские слои занимают почти всю юго-западную равнину, не говоря уже о выступающих на юге белых мергелях эоцена, в северо-восточной и восточной частях Керченского полуострова этих площадей майкопа значительно меньше, а на Тамани они являются лишь в виде небольших пятен, так же как и средиземноморские слои.

В четвертых, в то время как на Керченском полуострове большая часть площади занята антиклиналями, имеющими обширные размеры, Тамань имеет лишь узкие антиклинальные полосы среди обширных синклинальных депрессий, и сами антиклинали имеют вид укороченных куполовидных вздутий весьма небольших размеров, что наглядно видно из приложенной карты. Эти явления стоят в связной последовательности, и обширные Камыш-Бурунская и Эльтигенская мульды на Керченском берегу уже намечают возможность подобного перехода.

Таким образом с этой точки зрения вполне объяснимо то обстоятельство, что Таманские складки имеют более куполовидный характер и меньшие размеры, чем складки Керченского полуострова, как лежащие дальше от главной дислокации.

Интересно, что ядра Керченских антиклиналей из майкопских глин представляются в виде впадин, а ядра Таманских складок, сложенных теми же породами, в виде возвышенностей.

Здесь может играть роль либо разница в сопротивляемости крыльев, сложенных средиземноморскими и сарматскими известняками, которые в Керчи выражены твердыми породами, а на Тамани глинистыми, (что в последнем случае не дает разницы для сопротивления размыву по сравнению с ядром), сложенным майкопскими глинами, либо более поздним появлением на поверхность Таманских складок и отсюда меньшим периодом времени для их разрушения.

---

<sup>1)</sup> Эта связь прекрасно видна на одной из карточек Н. И. Андрусова, которая вновь воспроизведена В. А. Обручевым (Керченско-Таманский нефтеносный район, стр. 17).

Кавказское погружение заканчивается в Анапско-Гастогаевском районе. Последние его складки встречаются в Джигинском и Суворово-Черкесском районах и продолжение возле Темрюка, и если влияние Кавказа и проникает далее к северо-западу от линии Благовещенская—Темрюк, то уже в отраженном виде, в меньшей степени, чем сюда проникает влияние дислокации Крымской.

Ближе всего последние идеи подходят к общим взглядам на тектонику Тамани И. М. Губкина<sup>1)</sup>, который писал, что «горообразующие процессы, создавшие тектонику Таманского полуострова, стоят в несомненной связи с подобными процессами, действовавшими, с одной стороны, в Крымской, а с другой—в Кавказской областях поднятия».

«Такое промежуточное положение полуострова между двумя областями поднятия в месте, куда волны складкообразования достигали в ослабленном виде, вероятно, послужило причиной возникновения ряда коротких складок. Аналогичные явления многие авторы отмечают для краевых зон больших горных хребтов, где как раз возникает ряд небольших складок. Детальное изучение строения отдельных куполовидных вздутий могло бы осветить вопрос о степени влияния каждого из поднятий на тектонику Таманского полуострова».

Таким образом я стою на той точке зрения, что как Крымский, так и Таманский полуострова являются областью погружения Крымской дислокационной системы по направлению к северо-востоку, с чем стоит в связи и изменение простираания складок, дигитация, образование куполовидных складок на Таманском полуострове и, быть может, явления диапиризма<sup>2)</sup>, т.-е. именно те явления, которые наблюдаются в областях погружения.

Таким образом я так же, как и Андрусов, не отделяю Керченской складчатости от Таманской, но отношу ее к краевой зоне Крымской цепи, а не Кавказской, под частичным влиянием которой, быть может, она только находится, но не составляет ее окончания, как считает Андрусов. В этом и заключается главное расхождение.

Проф. В. А. Обручев (Керченско-Таманский нефтеносный район, стр. 13) причисляет, как и Андрусов, Керченско-Таманские складки к системе Кавказского хребта:

«Тождество осадочных отложений и одинаковый характер дислокаций на обоих полуостровах давно уже навели на мысль, что они составляют одно тектоническое целое, и что складки их до образования Керченского пролива непосредственно были связаны друг с другом. По времени орогенезиса и по своему положению они принадлежат к системе Кавказского хребта...

«Керченско-Таманские складки представляют самые крайние северо-западные волны огромного Кавказского поднятия; соединяя друг с другом складки обоих полуостровов, мы получим плоские дуги, обращенные выпуклостью на север».

Действительно, если мы соединим оси северных антиклиналей Керченского и Таманского полуостровов: Насырские, Кыр-Мамай и Кончи-Салакскую, Акташскую, Казантипскую, Караларскую и Чокракско-Тарханскую с антиклиналью мыса Каменного, то получаем некоторую неполную

<sup>1)</sup> И. М. Губкин. Обзор геологических образований Таманского полуострова, стр. 843.

<sup>2)</sup> Как на Таманском, так и на Керченском полуостровах встречаются диапировые складки. Следует указать, что эти складки, повидимому, свойственны только определенным тектоническим зонам, в том числе и областям погружения главных дислокаций.

дугу, облекающую Керченский полуостров и переходящую через пролив на Тамань, но дальше мы наталкиваемся на несколько рядов складок с отчетливым северо-восточным простирием, изображенным И. М. Губкиным на его пятиверстной карте, которые, совпадая с аналогичным простирием юго-восточной части Керченского полуострова, никоим образом не дают нам возможности закончить эту дугу и привязать ее к системе Кавказского хребта.

Возникают два вопроса: 1) что собой представляет эта неполная дуга и ее восточное окончание со складками SE — NW простирием и 2) чем объясняется столь резкое сочетание или столкновение складок с широтным или ESE — WNW простирием в северной части и складок с резко выраженным NE — SW простирием в южной части.

Со взглядами Н. И. Андрусова мы уже знакомы. Он считает эти складки «системой расходящихся складок», образовавшихся вследствие их конечного положения по отношению к Кавказу: «ослабевая к конгам подверженной его действию области, боковое давление может здесь произвести подобные же системы расходящихся складок» (Геотектоника, стр. 335).

В. А. Обручев, <sup>1)</sup> считая, что «Керченско-Таманские складки принадлежат к Кавказскому поднятию», полагает, что «под юго-западной равниной залегают более сильно дислоцированные пласты эоцена и мела, принадлежащие к системе Таврического хребта, несколько более древнего по образованию, и представлявшие подземный упор, остановивший развитие Керченско-Таманских складок; вокруг упора создалась флексура <sup>2)</sup> Парпачского гребня, и правильные складки обтекают его с севера и востока».

По моему представлению, изменение простирием складок с NE на широтное и затем на ESE происходит по тем же причинам, по каким Парпачский гребень изменяет свое простирием, с чем направление, по крайней мере ближайших к нему складок, согласовано, т.-е. в силу погружения дислокационной системы, продолжающейся со стороны Крыма.

Может, однако, возникнуть и иная идея в отношении северной дуги, а именно, — что это есть облекание Кавказской складчатостью Керченских складок, считая, что от Темрюка кавказские складки, прерываясь, вновь появляются возле м. Каменного и затем переходят на север Керченского полуострова, образуя упомянутую плоскую дугу.

Эта идея прежде всего не увязывается с тем, что складки м. Каменного отделены от Темрюкских (или, лучше сказать, от Курчанских, расположенных дальше к SE, так как о Темрюкских складках и о их простирием мы знаем очень мало, они закрыты плиоценом и сопочными отложениями) тремя рядами складок северо-восточного простирием, на расположении которых должно было бы отразиться кавказское влияние.

Затем, обращаясь к самому Керченскому полуострову, мы и здесь видим несколько складок юго-восточного простирием, расположенных в условиях складок м. Каменного и складок возле г. Горелой на Тамани, т.-е. в условиях столкновения столь различных простирием, как юго-восточное и северо-восточное: восточные ветви Кармыш-Келечинской антиклинали, именно Султановская и Сейт-али, изгибаются с Кавказским, т.-е. юго-восточным простирием, затем, на их продолжении находятся две антиклинали — Айман-кую и Сараймин, которые также обладают юго-восточным простирием, хотя и более широтным, но затем простирием в сравнительно близком соседстве резко изменяется, и уже в антиклиналях

<sup>1)</sup> В. А. Обручев. Керченско-Таманский нефтеносный район, стр. 14.

<sup>2)</sup> Флексуры Парпачского гребня мы при наших работах не наблюдали. К. П.

Алаголь, Чонгелекской, Чорелекской и далее в юго-восточном углу Керченского полуострова оно становится круто северо-восточным. Словом, здесь также наблюдается подобный излом простираения, согласный с изменением простираения восточной полосы Парпачского гребня. В северной части Таманского полуострова это сочетание одного простираения с другим представляется, может быть, более резким потому, что там соединены прямыми линиями антиклинали, отстоящие довольно далеко друг от друга. Линейные же соединения далеко отстоящих куполовидных вздутий всегда могут вызвать несколько преувеличенное представление о подобной резкости<sup>1)</sup>.

Таким образом, мне кажется, что столкновение различных простираений в северной части Таманского полуострова будет аналогичным тому, что наблюдается в южной части Керченского полуострова, и причину явления надо искать в том северо-восточном, т.-е. крымском, направлении складчатости, которое, начинаясь от Карангыта и Дурменя на юге юго-западной равнины, проходит через юго-восточный угол Керченского полуострова, охватывает почти всю Тамань и достигает севернее Темрюка побережья Азовского моря, образуя как бы особую складчатую зону.

В чем же лежит причина этого простираения, мы определенно сказать не можем.

Здесь может быть, с одной стороны, общая причина, состоящая в преодолении Крымского направления над изменяющимся простираением погружения, начиная от Карангыта и вплоть до севера Тамани, но, быть может, это простираение произошло и не без влияния Кавказского хребта, как той части, которая находится на поверхности и доступна наблюдению, так и той, которая скрыта под водами Черного моря. И это влияние Кавказа сказалось как на юго-восточной части Керченского полуострова, так и отразилось на складках Тамани<sup>2)</sup>.

На маленькой карточке Керченского и Таманского полуостровов (рис. 1), представляющей собой в исправленном и дополненном виде подобную же карточку Андрусова, изображены главные тектонические линии обоих полуостровов и положение Парпачского гребня, окаймляющего юго-западную равнину. Из складок юго-западной равнины нами показаны только наиболее южные, имеющие резкое северо-восточное (Крымское) простираение, более же северные складки юго-западной равнины имеют простираение, приближающееся скорее к широтному, т.-е. близкое к простираению северной части Парпачского гребня.

Линия *в-в* отделяет складки юго-восточного угла с резко выраженным *NE* простираением от складок центральной и северо-восточной частей Керченского полуострова с широтным и *SE* простираением. Эта

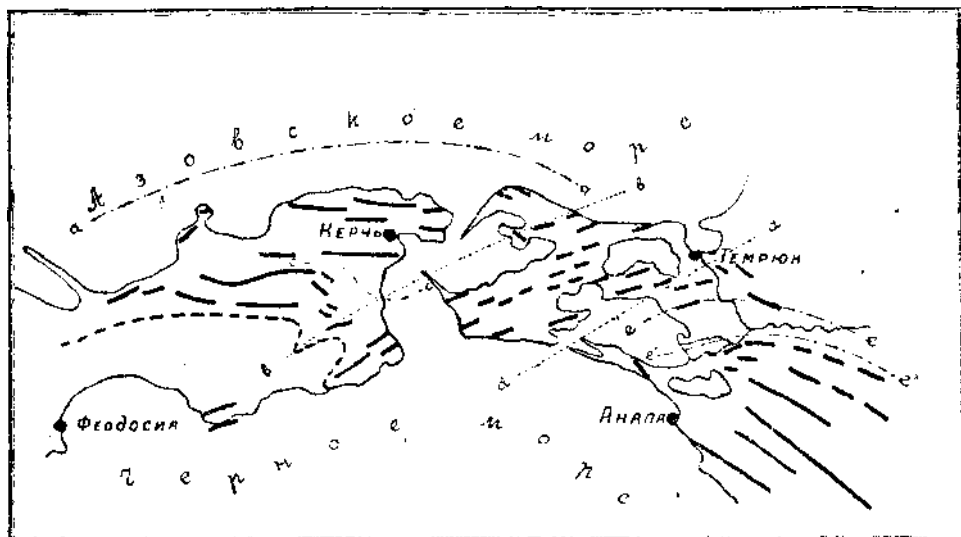
<sup>1)</sup> Кроме того, взглядываясь на карту И. М. Губкина, опубликованную в статье В. А. Обручева „Керченско-Таманский нефтеносный район“, не можешь отрешиться от представления, что если руководствоваться расположением средиземноморских и сарматских слоев, то простираение их должно быть несколько иное.

<sup>2)</sup> Например, не трудно видеть, что, присоединя к южным Таманским складкам к крайним складкам Кавказского погружения, возможно построить довольно плавную дугу, окаймляющую погружение Кавказа так же, как соединение северных Керченских складок дает дугу, окаймляющую Керченское погружение.

Таким образом, мы можем получить дугу, обращенную выпуклостью к северу, соединяя Курчанские складки (Темрюкские следует оставить), так как простираение их, по моему, недостаточно ясно) со складками ряда Капустной балки и г. Нефтяной, дугу, которая будет концентрична с дугой, образуемой при соединении складок Варениковских, Джигинских и продолжением параллельным простираению Таманских южных складок. Этим построением как будто можно привязать часть Таманских складок к Кавказу и решить вопрос о них по желанию, но связь остальных с Керченским погружением несомненна, и потому остается в силе вышеуказанное положение.

линия продолжена мною от синклинали депрессии (г. Биерг—Камыш-бурунская мульда) дальше через Керченский пролив до северо-восточной части Тамани с целью демонстрировать мою точку зрения на сочетание

**Тектонические линии Керченского и Таманского полуостровов.**



МАСШТАБ 1:680 000

----- Парпачский гребень.

————— Оси антиклиндей.

Рис. 1.

складок с SE и NE простираниями в северной части Тамани, как аналогичное явление с тем, которое имеется в юго-восточной части Керченского полуострова.

Линия *c—c*, суммирующая изменяющиеся направления осей складок, концентрическая с изгибами линии Парпачского гребня, также иллюстрирует указанную точку зрения.

Резкость столкновения различных простираний меньше заметна на юго-западе, чем на северо-востоке, и в юго-западной равнине это изменение совершается, повидимому, более постепенно, чем в области Парпачского гребня, в особенности эта резкость обращает на себя внимание в северной части Таманского полуострова.

Линия *a—a* изображает изменяющееся направление осей северных складок Керченского и Таманского полуостровов и представляет собою как бы окаймляющую дугу для Керченского погружения в северной его части, дугу, почти концентричную с направлением Парпачского гребня.

Линия *d—d* проведена с целью, хотя бы приблизительно, отграничить Кавказские складки от складок Крымской или Керченской системы. Вблизи ее часть складок можно с одинаковым успехом относить и к Крыму, и к Кавказу, так как здесь для Кавказской системы, при ее погружении, возможно построить такие же окаймляющие дуги для конечных складок с изменяющимся простиранием, как и на севере Керченского полуострова, доказательством чего служат линии *e—e* и *e'—e'*, так что нельзя уже очень строго проводить эту границу.

Более детально вся эта картина представлена на 10-верстной карте (табл. I), где изображена конечная северо-западная часть погружающейся Кавказской системы на основании исследований И. М. Губкина и моих, затем Таманский полуостров, на котором складки нанесены по данным И. М. Губкина, и, наконец, Керченский полуостров с его антиклиналями. Для того, чтобы наглядно видеть постепенное и закономерное уменьшение размеров антиклиналей и смену древних отложений более юными, нами взяты для сравнения майкопские слои и средиземноморские и отмечены на карте соответственными обозначениями. На Таманских складках в виду их небольших размеров показаны также и границы сармата, дабы яснее была видна их форма и простираание осей.

Отсюда наглядно можно видеть, сколь небольшие размеры имеют Таманские складки в сравнении со складками Керченскими, и какое значение имеет Парпачский гребень по отношению к юго-западной равнине и к системе Крыма. Окончание Кавказской горной системы сопровождают две антиклинальные линии, которые идут по северному склону с Варениковской на Джигинскую, все более уменьшаясь в своих размерах и изменяя простираание с северо-западного на широтное.

Третья, наиболее северная, антиклинальная линия появляется на правом берегу Кубани с направлением на Темрюк. Ее продолжением могли бы служить либо Темрюкские антиклинали, о простираании коих мы не можем точно судить, либо антиклинали возле Старо-Титаровской, но эта часть соприкосновения двух горных систем и взаимных влияний должна быть подвергнута еще дальнейшему анализу при получении новых данных, а пока, покрытая наносами дельты Кубани и обширными лиманами, она не имеет достаточно данных, чтобы можно было говорить о ней более определенным образом.

Я здесь не касаюсь генезиса складок, их возраста, а также всех особенностей и усложнений, больше обращая внимание на морфологическую сторону дела, ибо разбор этих вопросов завел бы нас слишком далеко и отдалил бы по существу от той темы, которой мы задались: дать общее представление о характере расположения Керченско-Таманских складок и их отношения к Крыму и Кавказу.

#### SUMMARY.

The writer deals with the grouping of folds of the Kertch and Taman peninsulas considered in connection with the region of subsidence of the two dislocation-systems — the Crimean and the Caucasian; the direction of which occurs here, suggesting that the Kertch folds belong entirely to the region of subsidence of the Crimea and that the Taman folds constitute a further continuation to NE of the gradually disappearing Kertch folds.

The north-western termination of the Caucasian dislocation-system is on the Anapa-Gastogaievskaya line, and the last lines, obviously belonging to it, reach the Blagoveshchenskaia-Temriuk line.

Further influence of the Caucasian dislocation on the Taman Peninsula can be observed in a reflected form and in a smaller degree, than the influence of the Kertch system. The writer divides the Kertch Peninsula for the sake of convenience into four parts.

1. The south-western plain composed of Maikop oligocene clays forming NE and ENE striking folds, is bordered by the Parapach crest composed of the hard Mediterranean rocks. In the north this crest has an almost latitudinal strike and in the east turns at a right angle towards the south, forming curves,

connected with the NE striking plication of the south-east corner of the Kertch Peninsula.

In the southern part of the south-western plain, near cape Karangyt and mt. Durmen, in the core of a NE striking fold outcrops of white marls are found, which belong to the Eocene and the Upper Cretaceous and represent the lowermost deposits which have developed in the Kertch peninsula.

II. The north-western shore of the sea of Asov with four pairs of anticlines, two in the south: 1) the Kyr Mamai with NE strike of  $50^\circ$  and 2) the Kouch-Salak with strike NE  $80^\circ$ , with core of Maikop and border of Mediterranean beds; and two in the north: (3) the Aktash with NE strike of  $50^\circ$  and (4) the Kasantip with an average strike NE  $82^\circ$ , with a Lower Sarmatian core.

III. The central part of the Peninsula — where are found:—1) The Kodjalar anticline 10 kilometres long and  $2\frac{1}{2}$  kilometres broad with an average strike of the axis ESE, 2) the Sart anticline 14 kilometres long,  $3\frac{1}{4}$  kilometres wide, of regular elliptic shape and latitudinal strike, 3) the Kar mysh-Kelechi anticline 21 k. long and  $2\frac{1}{2}$  k. broad turned southwards with its convex part, the western part striking ESE, the eastern end—directed ENE. With its eastern end it is connected with the Chumash-Takyl anticline about 4 k. long with a ENE strike. The eastern end of which divides into two branches: in the north the Seit-ali about 2 k. long with strike ESE and in the south, the Sultana  $1\frac{1}{2}$  k. long, with a more pronounced deflection towards the south-east.

In the cores of all the above mentioned anticlines are found highly upraised Maikop clays (Oligocene), which fill the basin, while the limbs are composed of the harder Mediterranean formations.

On the continuation of these branches are three dome-shaped swellings: Aiman-kuju, Saralmina and mt. Alagol, also formed by the Mediterranean and Maikop deposits, the strike of the two first domes being SE and almost latitudinal, while the strike of the third is deflected northeastwards due to the dominant strike of the southeastern corner of the peninsula.

The more northerly lying series of anticlines in this central part consists of separate anticlines, viz. the Temesh, Djankoi (Chanlugar) and Djardjav, composed of Mediterranean and Maikop deposits and connected, as it were, into one common anticlinal fold with a latitudinal strike, composed of Lower Sarmatian clays.

IV. The north-eastern part of the peninsula. This part is separated from the south-eastern corner of the peninsula by the great Kamysk-Burun Syncline (Moude) consisting of two branches, the more northerly of which—the Churubash branch—following a latitudinal strike, while the more southerly—the Eldigenehas with a clearly pronounced NE strike, which is characteristic of the south-eastern part of the peninsula.

The system of folds of the north-eastern part begins in the west with the Karalar anticline, whose strike is approaching latitudinal, with a deflection to the south east. It abuts against the Chokrak-Babchik syncline which separates the more southerly Konramin-Babchik (Burash) anticline from the more northerly Chokrak anticline. Composed like the Karalar anticline of Maikop and Mediterranean deposits, the Chokrak anticline is half eroded by the sea (the northern limb being altogether eroded and a bay let into the anticline). The general strike of the anticlines is latitudinal with an ESE deflection.

The continuation of the Chokrak anticline to the south east as the Bulganak anticline is separated by the Malotarkhan basin, composed of Mediterranean and Lower Sarmatian deposits. This anticline shows an extremely complex structure, and on account of the changes in the dip, it is very difficult to ascertain the strike.

Taking into account the general strike of the Middle-Sarmatian limestones which surround this large Chokrak-Bulganak anticline with its inner complex

ations, it is possible to consider its strike to be ESE. The more southerly Maiak anticline has a similar strike.

V. The south-eastern corner of the peninsula. The Chongelek, Chorelek and Kop-Takyl anticlines and the synclinal folds which separate them have a sharply pronounced strike NE. Conformable with this strike is the direction of the folds of the eastern part of the Parpach Crest, by which the western plain or syncline of Mount. Biegr, the anticline of Kop-Kochehen and others are bordered.

In the south-eastern corner the movement of the folded masses is in the direction of the south east as appears from the overturning and overthrusting of the Kop-Takyl fold and from the inclined position of the Chongelek fold.

The Kertch folds do not terminate at the shore line. They undoubtedly continue on the bottom of the strait and link up with the folds of the Taman peninsula.

The anticlines of Taman form five parallel series with a NE strike. Only the northernmost folds near Cape Kamenny have a southeasterly direction. These strikes are in entire agreement with those observed in the eastern extremity of the Kertch peninsula.

On this account the writer agrees with Andrussov and his predecessor Abich in holding that the Kertch and Taman folds, neither morphologically nor genetically should be treated apart. The problem lies in determining to what mountain system the Kertch-Taman folds should be referred.

On the basis of Abich's investigations Suess<sup>1)</sup> regards the Kertch-Taman folds as a connecting link between the Caucasus and the Crimea. Andrussov<sup>2)</sup> does not agree with this view, which, as he thinks, has only a topographical significance. He considers that the Kertch-Taman folds represent the extremity of the Caucasus.

The lateral thrust from the south in the central part produces a system of radiating folds at the extremities, and it is by this that Andrussov explains the appearance of folds with a NE strike in the south east of the peninsula, and of the folds with a latitudinal strike in the North, both of which meet at an extremely pronounced acute angle.

The writer disagrees with Andrussov and shows that the whole area, occupied by the Kertch and Taman folds, constitutes a region of subsidence (enoyage) of the dislocation system, stretching from Theodosia westwards.

1) Suess. Das Antlitz der Erde. 1609.

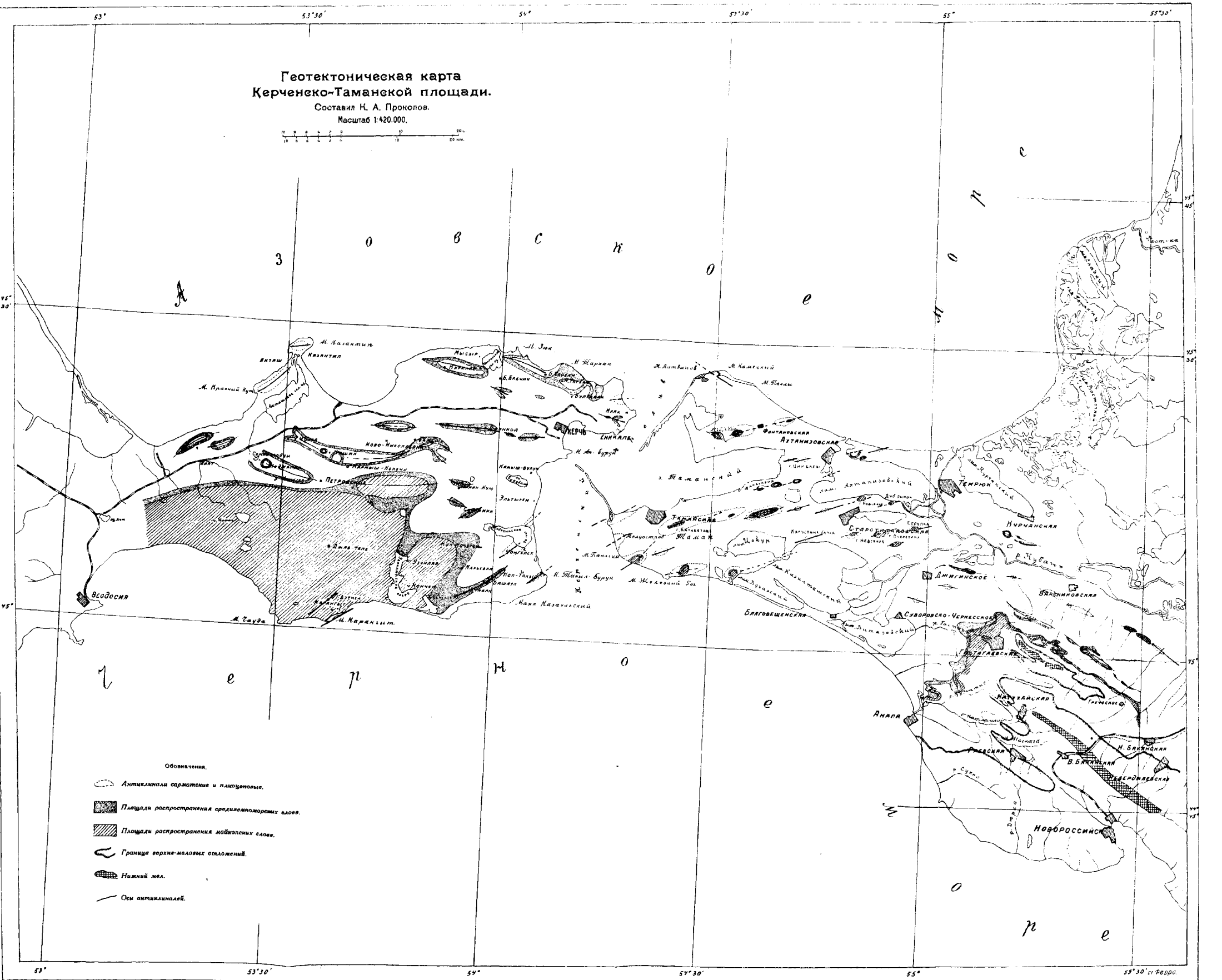
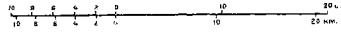
2) Андрусов. Геотектоника Керченского Полуострова, p. 335. of the Russian



# Геотектоническая карта Керченско-Таманской площади.

Составил Н. А. Прокопов.

Масштаб 1:420.000.



Обозначения.

- Антиклинальное складчатие и плиоценовые.
- Площади распространения среднего миоценовых слоев.
- Площади распространения нижнемиоценовых слоев.
- Граница верхне-миоценовых отложений.
- Нижний мел.
- Оси антиклиналей.

## Усложнения в антиклиналях Керченского полуострова <sup>1)</sup>.

К. А. Прокопов.

Complications in the anticlines of the Kertch Peninsula. By K. Prokopyov.

### ВВЕДЕНИЕ.

Во многих антиклиналях Керченского полуострова наблюдаются любопытные (тектонические) усложнения, которые по внешнему виду имеют вид синклинальных впадин и однако по геологическому положению и характеру отличаются такими особенностями, что не могут уложиться в столь простую схему объяснения и потому невольно обращают на себя внимание исследователя.

По форме они представляются в виде котловин, воронок, чаш, кюветт, изолированных островов и утесов, но главная особенность их заключается в той неожиданности появления, которая постоянно идет вразрез как с закономерностью тектоники, так и с нормальной последовательностью напластований.

Такие усложнения более всего наблюдаются в северной части полуострова, где развиты и наиболее обширные проявления сопочной деятельности, затем в антиклиналях центральной части, и менее всего они заметны в антиклиналях юго-восточного угла полуострова, где отсутствуют и видимые проявления сопочной деятельности.

Во время исследований разведочных нефтеносных площадей, производившихся летом 1926 г. и имевших чисто практическое значение, я имел возможность на месте наблюдать факты нахождения понтической и сарматской ракушки в грязевых выбросах Булганакских и Тарханских сопок, где, судя по геологическому расположению сопок, им, казалось бы, не надлежало быть <sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Принято к печати 31 декабря 1928 г.

<sup>2)</sup> Проф. А. Д. Архангельскому нахождение в выбросах сопок, расположенных на майкопской свите понтических и сарматских ракушек, дало повод представить нижне-третичные слои Керченского полуострова смещенными и перекрывающими верхние отложения, в результате чего майкопские слои оказались лежащими над сарматскими и понтическими.

Эту идею в печатном виде А. Д. Архангельский поместил в заметке „Несколько слов о генезисе грязевых вулканов Апшеронского полуострова и Керченско-Таманской обл. (Бюлл. Моск. Общ. Исп. Природы, 1925 г., стр. 284), где, опираясь на факты нахождения в выбросах Еникальских сопок, „расположенных на сарматских отложениях“, обломков понтических известняков, а „в сопочных брекчиях Булганакских грязевых вулканов, расположенных в ядре диапировой складки, образованной майкопскими отложениями“, кусков мергелей с средне-сарматскими ископаемыми, А. Д. Архангельский допускает, что „под покровом изучаемых нами на Керченском полуострове третичных отложений залегают не меловые породы, а вторая серия тех же самых третичных пород, т. е. что мы имеем дело не с нормально лежащими слоями, а с породами грандиозного надвига“.

В следующем 1927 г. проф. А. Д. Архангельский отказался от этого взгляда.

Отсюда, собственно говоря, и возник интерес к разрешению той задачи, темой которой явилась настоящая статья. В дальнейшем выяснилась несомненная связь между тектоническими осложнениями и сопочными явлениями, а отсюда получилось и объяснение вышеупомянутого появления верхнетретичных раковин из сопок, расположенных на более нижних отложениях. Всеми этими вопросами приходилось заниматься поцутно, так как главная наша цель — исследование нефтеносности — не всегда совпадала с выяснением тектонических задач отдельных мест, явно неблагонадежных в отношении нефтеносности, почему некоторые детали и факты могли оказаться пропущенными. Однако, для изложения и доказательства основной мысли, на коей мы остановились, у нас есть достаточно исходного материала, а потому я позволяю себе опубликовать свои выводы, рассматривая свою работу как некоторое приближение к решению общего вопроса.

При ближайшем осмотре окрестностей Булганакских сопок выяснилось, что они, в сущности, расположены не на майкопских глинах и не на антиклинали, но в условиях более сложных, подробное выяснение которых затруднено тем обстоятельством, что вся эта площадь, величиною в несколько квадратных километров, покрыта сопочными выбросами, и коренные породы выступают очень скудно и разрозненно. Тем не менее, даже по этим скудным сведениям можно было видеть, что майкопские глины только окаймляют, да и то не вполне, площадь, занятую сопками, а ближе к последним обнажаются более верхние породы, чокракские, спаниодонтовые и ниже-сарматские, которые образуют впадину, вставленную внутри антиклинали. Такое уменьшение возраста коренных пород по мере приближения к действующим сопкам уже навело на мысль о том, что сопочными отложениями могут закрываться в этой впадине и более верхние породы, чем сарматские, вплоть до понта.

Еще более я убедился в этой мысли, когда мне пришлось осмотреть любопытную в геологическом отношении Бурашскую котловину, о которой Андрусюв сказал, что строение ее весьма запутано и, несмотря на неоднократные посещения, представляет, все еще много неясного <sup>1)</sup>.

Здесь мы имеем антиклинальную складку, сложенную чокракскими и спаниодонтовыми породами, которые в виде неправильного полуэллипса окаймляют долину, в которой развиты майкопские глины. Эта антиклиналь возвышается как центральная часть большой антиклинали между Бабчикской и Салынской мульдами, абрис которой хорошо обозначается выходами средне-сарматского известняка. Но эта внутренняя Бурашская антиклиналь представлена только одной своей западной половиной, ибо место второй половины занято эллиптической синклиналью, которая одним концом (южным) привязывается к выходам средне-сарматского известняка, а другим (северным) упирается в спаниодонтовые слои северного крыла Бурашской антиклинали. В северном конце располагается между выходами сармата и спаниодонтовых слоев ряд сопочек, выбрасывающих раковины понта.

Разгадка явления заключается в том, что слои сармата, слагающие крыло синклинальной впадины, являются уходящими под спаниодонтовые слои крыла антиклинали, а вместе с ними, видимо, уходят и понтические, которыми выполнено дно Бурашской кюветты на обширном пространстве, так что границы между майкопом и понтом на поверхности ничем не отграничены.

Так как Бурашская котловина определенно представляет собою то тектоническое осложнение антиклиналей, на которое обращали уже вни-

<sup>1)</sup> Геотектоника, стр. 166.

мание Андрусов и Обручев, то, следовательно, отсюда устанавливается органическая связь между появлением выбросов понта в несвойственных им условиях и существованием грязевых сопок с означенными тектоническими осложнениями.

Отсюда мысль невольно переносится и на Булганакские сопки и здесь ищет аналогии и соответственного объяснения, тем более, что намеки на это осложнение имеются хотя бы в тех скудных обнажениях, которые мы наблюдали, а дальше и к сопкам Еникальским, где также находятся выбросы юных пород плиоцена и миоцена в условиях отсутствия их выходов на дневную поверхность.

При расширении площади исследований и дальнейшем изучении осложнения других антиклиналей эта связь между сопочными явлениями и синклиналиподобными осложнениями еще более подтвердилась.

В конце концов упрочилась мысль об общности этих явлений и одинаковой причинной зависимости осложнений, представленных лишь в различных формах своего состояния и различных стадиях разрыва.

Таким образом, по отношению к вопросу о появлении понтических форм и обломков пород из сопки, расположенных на более древних отложениях, я пришел к нижеследующим выводам:

1. Все означенные осложнения представляют явления одного порядка и обязаны одной общей причине.

2. Они представляют собою чашеобразные впадины или им подобные формы, которые являются прогнувшимися и опустившимися частями антиклиналей в сопровождении разрывов или без оных.

3. По периферии опускания наблюдаются сопки (действующие или потухшие) в случае значительных разрывов.

4. В результате такого опускания в сопочных выбросах могут находиться раковины и породы, по возрасту более юные, чем те отложения, на которых расположена сама сопка <sup>1)</sup>.

Большинство описываемых осложнений мне удалось самому осмотреть и обследовать, за исключением Джермай-Кашика, Бурулькайского котла, Чумной балки и Сартской котловины, при описании коих мной были использованы данные Н. И. Андрусова и наблюдения моих сотоварищей по работе—Л. А. Гречишкина и С. И. Ильина.

В работе можно найти пропуски фактов и отдельных осложнений, существующих на Керченском полуострове, но в нашу задачу не входило описывать все осложнения подобного рода, а только главнейшие, дающие нам доказательство как общности явления, так и картину предполагаемого процесса, а во-вторых—это есть все-таки результат работ только первого года, которых нам, к сожалению, не пришлось продолжить.

Статья вчерне была написана мною еще весной 1927 г. и передана на просмотр В. П. Ренгартену, который дал мне ряд ценных указаний, за что приношу В. П. свою искреннюю благодарность.

Вместе с тем считаю приятным долгом поблагодарить А. П. Герасимова, внимательно просмотревшего работу в окончательном виде.

<sup>1)</sup> Отсюда, конечно, не следует, что все сопки приурочены непременно к этим осложнениям; для выхода сопочных газов могут быть и другие тектонические нарушения в виде типичных сбросов, диапирового ядра, крутого падения в перегибе антиклиналей и пр., так что обратного заключения из указанного положения отнюдь не следует.

## Описание отдельных усложнений.

Описание начнем с западных антиклиналей и с наиболее замечательных явлений.

### Усложнения в Кармыш-Келечинской антиклинали.

Кармыш-Келечинская антиклиналь, располагаясь в средней части полуострова, является наиболее длинной из всех, обладая протяжением по оси 21 км. при наибольшей ширине 21½ км. (считая по чокракским слоям). Ядро антиклинали сложено майкопскими глинами, слагающими дно длинной внутрисейной долины, окаймленной валообразной возвышенностью из чокракских и спаниодонтовых известняков, коими слагаются крылья и дается общий абрис антиклинали. Северное крыло падает под углом 40—50° в срединной части и 30—40° в западной. Южное, более пологое, 35° в срединной части и 15—25° в западной.

В месте наибольшего расширения антиклинали находится замечательное усложнение (Бурулькайский котел), помещенное среди самого ядра антиклинали.

Другое усложнение — Кашикское (Джермай-Кашик), находится несколько западнее сел. Кашик и частью в нем самом.

Западная оконечность антиклинали разветвляется благодаря Чокульской синклинальной впадине.

Восточная же вследствие сближения чокракских крыльев сильно суживается и заканчивается крючкообразным соединением, которым она связывается со следующей к востоку Чумаш-Такылской антиклиналью.

Западная часть Кармыш-Келечинской антиклинали имеет простирание SE 110°, а восточное окончание NE 80°.

### Бурулькайский котел.

В средней части (по простиранию) внутри Кармыш-Келечинской антиклинали находится чашеобразная впадина, выдающиеся наружные края которой сложены чокракскими и спаниодонтовыми известняками, падающими внутрь котловины, а на внутренней стороне обнажаются ниже-сарматские отложения. Своим чокракским крылом на юге она примыкает к южному крылу Кармыш-Келечинской антиклинали, сложенному чокракским известняком и спаниодонтовыми отложениями.

Чашеобразный характер впадины выражен и геологически и орографически. Именно от чокракского хребта южного крыла антиклинали отходят на расстоянии 1½ км. друг от друга две гребневидные чокракские ветви, образующие края чаши, кои, поворачиваясь кругообразно друг другу навстречу, соединяются на севере небольшим хребтиком, образуя таким образом замкнутый круг. Простирание чокракских пластов, слагающих эти возвышенности, совершает также почти правильную окружность или слабо эллиптическую кривую.

Часть гребня южного крыла Кармыш-Келечинской антиклинали в том месте, где к нему присоединен Бурулькайский котел, представляет собою антиклиналеподобный перегиб чокракского известняка, по обе стороны которого к северу и к югу залегают спаниодонтовые слои. На юг от оси перегиба угол наклона к югу 35°, т.-е. такой же, как на продолжении крыла Кармыш-Келечинской антиклинали, а внутрь котловины (к северу) падение пластов пологое, и один из замеров дает 8° наклона<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Согласно наблюдений Л. А. Гречишкина.

Далее к северу края котла имеют более крутой наклон внутрь, а именно 25—30° в среднем и 30—40°, при чем и западное, и восточное крылья наклонены примерно одинаково. Наибольшая дислоцированность наблюдается в северном конце кюветты, где пласты чокракского известняка падают к югу под углом около 50° и рассечены трещинами, которые наблюдал Андрусов и которые ему напоминали в значительной степени пучки трещин под влиянием кручения (*torsion*). В северной же части, к югу от чокрака, Андрусов указывает на круто падающие к NW 30° пласты желтого плотного сарматского известняка с *Mastra podolica*, *Cardium*, *protractum*, *Trochus* и др. (Геотектоника, стр. 206). Следовательно, здесь в северной части наблюдается помимо крутого (в чокракских и спаниодонтовых слоях) еще и опрокинутое падение к северу в сармате. Там же находятся выходы двух серных ключей.

Размеры (диаметр) котла по выходам чокракских слоев примерно одинаковы и в широтном, и в меридиональном направлении (около 2 км.).

Залегание пород в центральной части кюветты неизвестно, так как отсутствуют естественные обнажения, и там необходимо для выяснения рыть шурфы.

Появление такого котла в центре большой антиклинали, сложенной майкопскими глинами, совершенно не согласуется с тектонической закономерностью антиклинальной складки. Андрусов об этом явлении пишет: «В Бурулькайской котловине мы имеем дело с небольшой мульдой, вставленной внутрь длинной антиклинальной складки. По падению пластов во всех окружающих ее гребнях и холмах внутрь котловины последняя является синклиналью, и таким образом в Бурулькайском котле мы имеем дело с синклиналью, вставленной внутрь антиклинали. Внутренняя часть этой синклинали выполнена сарматскими пластами. Обратное падение последних пластов у конца западного отрога можно объяснить лишь некоторым опрокидыванием в сторону котловины»<sup>1)</sup>.

В то же время он указывает, что объяснение тектоники этого интересного усложнения представляет весьма трудностей<sup>2)</sup>.

Объяснение. Бурулькайский котел мне представляется в виде вогнутости, которая образовалась в большой антиклинали, вследствие плавного опускания этого участка без особых разрывов в первый период образования вогнутости.

Наиболее плавный перегиб получился возле южного соприкосновения этой котловины с крылом Кармыш-Келечинской антиклинали, где нет полного отделения чокракских пластов кюветты от таковых большой антиклинали. Этот участок крыла играл роль как бы шарнира, вокруг которого совершился поворот и дальнейшее опускание остальной части кюветты, втянутой вниз по каким-то причинам после формирования антиклинали или в некоторой стадии формирования.

Таким образом, в южной части перегиб (флексурный) наблюдается непосредственно по чокраку, а в остальной части мы должны предположить разрыв по границе майкопа антиклинали и наблюдаемого чокрака котловины, по плоскости которого впадина опустилась.

Наибольшую амплитуду опускания во второй период проделала северная часть котловины, вероятно потому, что в этой наиболее поднятой части антиклинали ей пришлось сделать и наибольший путь от свода, образованного чокраком, чтобы притти в одну горизонтальную плоскость с современным рельефом чокракских крыльев антиклинали, а

<sup>1)</sup> Андрусов в. Геотектоника, стр. 299.

<sup>2)</sup> Ibid., стр. 205—207.

для того, чтобы понять это, мы должны представить себе антиклинальную складку полностью с воздушным сводом, составленным чокраком и сарматом, которые опустились затем вниз.

Обратное падение сарматского ракушника в северной части котла говорит за большую дислоцированность этой северной части при большой амплитуде опускания ее и весьма напоминает подобное же опрокинутое положение средне-сарматского известняка в северной части Бурашской кюветты.

Наиболее юными отложениями в центре Бурулькайского котла, насколько известно, являются эти ниже-сарматские известняки, но возможно, что шурфованием обнаружались бы более верхние отложения. Поэтому время образования этого усложнения нельзя считать за послесарматское, и во всяком случае лучше рассматривать этот вопрос в совокупности с данными других аналогичных явлений.

Следовательно, мне представляются в процессе образования усложнения две стадии или фазы, происходившие параллельно или последовательно: 1) образование чашеобразной вогнутости вследствие прогиба свода антиклинали, 2) дальнейшее опускание этой вогнутости, как самостоятельной формы, с разрывом в северной части и без разрыва (флексурный перегиб) в южной части <sup>1)</sup>.

Д ж е р м а й - К а ш и к. На запад от Бурулькайского котла, отделяясь пространством, занятым майкопскими глинами Кармыш-Келечинской антиклинали, расположен холм, представляющий, по Андрусову <sup>2)</sup>, форму полулуния, рогами своими обращенного к югу, сложенный пластами твердого раковистого известняка средне-сарматского возраста с содержанием характерной фауны: *Modiola navicula* Dub., *Mactra Fabreana* d'Orb., *Cardium Fischerianum* Dong., *Trochus podolicus* Dub. var., *Trochus* var. sp., *Phasianella bessarabica*, *Phasianella* sp., *Actaea angulata* d'Orb., *Bryozoa* и *Nubecularia novorossica* Sinz. et Karr. Падение пластов известняка направлено внутрь холма. Вокруг известнякового холма располагаются солонцы и развита соответственная почва (повидимому, нижний сармат) и затем далее по периферии наблюдаются спаниодонтовые слои, обнажающиеся к западу от Кашика с падением к востоку внутрь холма с углом наклона в 40°. Их окаймляют, судя по россыпям, чокракские известняки.

Таким образом здесь мы также имеем кюветту, изолированно стоящую среди майкопских глин и обладающую обратным рельефом, в силу существования в центре ее хорошо сопротивляющихся размыву твердых сарматских известняков.

В западной части кюветты находятся выходы нефти и старый нефтяной колодец, в котором наблюдается вода с пленками нефти и выделение газа. Колодец расположен на площади, занятой, повидимому, спаниодонтовыми слоями <sup>3)</sup>.

Происхождение Кашикского холма также следует объяснять местным прогибом и затем опусканием в сводовой части антиклинали.

Наиболее юными породами, обнаруженными в центре кюветты, являются средне-сарматские известняки.

Чокул. Западное окончание Кармыш-Келечинской антиклинали представляется не совсем ясным. Здесь нет плавного заворота пластов,

<sup>1)</sup> Схема Бурулькайского котла в разрезе и плане представлена на черт. II, фиг. 7 и 8.

<sup>2)</sup> Ibid., стр. 207.

<sup>3)</sup> У Андрусова на карте вся площадь Держмай-Кашикской кюветты показана нижним сарматом.

какой обыкновенно бывает на окончаниях антиклиналей, и благодаря мысообразному выступу у Чокула получается усложнение конца и как бы тенденция к его разветвлению.

Этот мыс сложен чокракскими и спаниодонтовыми отложениями, и на нем расположена деревня Чокула, занимающая более возвышенную часть рельефа. Можно было бы принять этот разделяющий мыс как обыкновенную синклиналь, но по южному краю этого синклинального мыса наблюдаются бугры из свежей сопочной гряды и другие следы сопочной деятельности, которые заставляют предполагать здесь возможность частичного опускания с разрывом и образование проводящих трещин, почему возможно, что и эта часть является отчасти опустившейся и, следовательно, относящейся к тому порядку явлений, о которых мы говорим.

### Усложнения в Коджаларской антиклинале.

Коджаларская антиклиналь представляет обширную со средним простираем SE 105° складку, длиной (по чокракским слоям) 10 км. и шириной 2½ км. Центральная часть ее представляет собой котловину, сложенную майкопскими глинами, которая окаймляется, наподобие вала, гребнем из средиземноморских известняков.

Юго-восточный конец представляет правильное закругление этого вала, а северо-западный значительно осложнен, при чем вследствие отсутствия обнажений на значительном пространстве это усложнение выясняется с трудом. Во всяком случае можно считать, что здесь мы имеем расчленение антиклинали на две небольшие ветви, разделенные опустившейся частью спиралисовых, спаниодонтовых и сарматских известняков.

Это усложнение, которое назовем Кучук-Коджаларским по имени бывшей здесь некогда татарской деревни того же наименования<sup>1)</sup>, не является единственным. На дне антиклинальной долины, среди майкопских глин видно еще несколько возвышенностей, представляющих собой тектонические усложнения. Наиболее значительна расположенная восточнее возвышенность Коджалара, представляющая довольно правильную кюветту, сложенную средиземноморскими и сарматскими породами, внутри которой располагается татарская деревня того же названия. Еще восточнее находятся в дне антиклинальной котловины (к северу от Кенегеза) две изолированные возвышенности из спаниодонтовых слоев, сопровождаемые сопочными явлениями.

Кучук-Коджалар (Кара-кую). В западной части Коджаларской антиклинальной долины, сложенной майкопом, километрах в 1½ к югу от сел. Семь Колодезей и к востоку от Кара-кую находится хребтик (длиной около 1 км.) северо-восточного простираения, у восточного подножия которого была расположена когда-то деревня Кучук-Коджалар, от коей сохранились лишь одни камни. По восточному склону этого хребтика наблюдается чокракский известняк, на вершине и по северо-западному склону—более пологому—развиты спаниодонтовые слои, и затем на том же склоне далее к северо-западу на небольших вершинках наблюдаются сильно метаморфизованные сарматские известняки.

Таким образом, продвигаясь с востока, мы видим, что чокракский известняк наполовину охватывает собой спаниодонтовые слои, на коих утесами залегает кучук-коджаларский сармат. К северо-востоку от сармата Кучук-Коджалара в спаниодонтовых пластах замерено падение на

<sup>1)</sup> Андрусов. Ibid., стр. 190.



SW 225° угол 60°, т.-е. пласты уходят под сармат, расположенный как бы внутри некоторой котловины.

В северном конце этого хребтика, у подножия склона, составленного чокракским известняком, находится старая потухшая сопка в виде плоского холма, сложенного бурой сопочной грязью с обломками сидеритов майкопа.

Другая сопка расположена по западную сторону от хребта также в виде небольшого холма из подобной же сопочной грязи, довольно выветрелой, с многочисленными обломками майкопских сидеритов. В недалеком расстоянии от сопки, в нескольких метрах к востоку, торчат головы сарматского конгломератовидного ноздреватого известняка с мшанками (*Vincularia*) и ядрами *Cardium* ex gr. *protractum*, битуминозного, относящегося к тем известнякам, о которых было упомянуто, но расположенного, как видно, на периферии этого тектонического усложнения, которое, по видимому, имеет форму полулуния.

К северо-востоку отсюда (1 — 1½ км.), непосредственно возле сел. Семь Колодезей и Кара-кую, проходит другой небольшой хребет (1¼ км.) широтного простирания, сложенный пластами средне-сарматского известняка с падением NW 150—160° под углом 40°, на который налегает понт. Между этим хребтом Кара-кую и упомянутыми сарматскими известняками хребта Кучук-Коджалар проходит солончаковая низменность, в которой отсутствуют обнажения. Здесь можно предполагать развитие нижнего сармата, но допустимо присутствие и майкопа<sup>1)</sup>. Во всяком случае, сарматские известняки Кучук-Коджалара и Кара-кую не могут быть связаны между собою, и сармат Кучук-Коджалара является опущенным относительно сармата Кара-кую. Таким образом кучук-коджаларский сармат расположен как бы в центре некоторой неполно выраженной кюветты, и опускание сармата, конечно, происходило одновременно с окружающими ее спаниодонтовыми и чокракскими слоями. Это опускание, очевидно, было с разрывом, судя по тем двум сопкам, которые наблюдаются в северо-восточном и юго-западном краях этого тектонического усложнения. Вследствие отсутствия обнажений для нас является неясным вместе с тем и все западное окончание Коджаларской большой антиклинали, и роль, которую играет сарматский хребтик Кара-кую, покрытый на северном склоне понтом. Вполне возможно допустить, что этот хребтик также представляет опустившуюся часть вместе с понтом и мзотисом, обнажающимися возле с. Кара-кую<sup>2)</sup>.

Коджалар. Далее к востоку в расстоянии около 1 км. от усложнений Кучук-Коджаларского в долине Коджаларской антиклинали, сложенной майкопскими глинами, в западной ее половине, возвышаются дугообразные гребни, сложенные средиземноморскими известняками, образующие в общем кольцо неправильной формы, которым замыкается внутренняя солончаковая котловина дер. Коджалар. Чокракские слои занимают периферическую наружную сторону этого кольца, спаниодонтовые располагаются концентрически ближе к внутренним склонам хребтиков, а дно солончаковой котловины, по видимому, составлено темными глинами нижнего сармата (обнажений нет).

<sup>1)</sup> Буровыми работами партии инж. С. В. Константова здесь обнаружены майкопские глины, откуда подтверждается изолированность Кучук-коджаларского опускания от хребтика Кара-кую.

<sup>2)</sup> Мелкое бурение, произведенное партией инж. С. В. Константова, обнаружило продолжение майкопских глин к северу от хребтика Кара-кую, что указывает на отделенность этого хребта от антиклинального крыла и на его опускание. Спаниодонтовые слои были обнаружены инж. Хечик в самом сел. Семиколодцы.

В западном хребте у проезжей дороги, ведущей от железнодорожной станции в сел. Кенегез, конгломератовидный спаниодонтовый известняк падает круто к востоку под углом  $75^\circ$  внутрь котловины, а в северном хребтике подобный же известняк падает к югу под углом  $75^\circ$ , т.е. опять-таки внутрь котловины.

Возле хутора Лютикова в прорезе между двумя хребтиками в яме для погреба Андрусов наблюдал вертикально стоящие с мелкими изгибами сланцевые глины с тонкими прослойками темносерого известняка <sup>1)</sup>. Дальше к востоку по горе Чобыртма выходит мощный 9-саженный пласт раковинно-мшанкового чокракского известняка, поставленный вертикально на котором ясно виден S-образный изгиб простирания при подъеме на вершинку этой горы, где известняк разрабатывается в каменоломнях. Дальше пласт круто изгибается, меняя простираение с востока к югу, и, придерживаясь вершин, расположенных над дер. Коджалар, протягивается до оврага Четен, прорезающего эту котловину. Здесь на периферической стороне гребня, т.е. к востоку от дер. Коджалар, на правом берегу упомянутого оврага Четен, наблюдаются старые сопочные отложения, которые разрезаны по склону небольшими овражками, напоминающими баранкосы в миниатюре. Переработанная сопочная грязь, сильно выветрелая, содержит массу сидеритовых обломков майкопа и редкие куски чокракского раковинного известняка.

Чокракские известняки, выступающие по восточному краю кольца поблизости от сопки, сильно перекристаллизованы.

Круто падающие и вертикально поставленные слои чокрака и спаниодонтовых слоев показывают, что Биук-Коджаларская кюветта имеет форму воронки <sup>2)</sup>.

Можно себе представить, что, опускаясь, она как бы проваливалась в толщу майкопских глин, при чем пласты до разрыва изгибались все круче до вертикального положения. Любопытно проверить, шурфованием, каково залегание и угол наклона глин внутри самой котловины, и если они будут круто поставлены, то это еще более подтвердит воронкообразный характер строения этой кюветты. В восточном крае по периферии этого усложнения присутствует потухшая сопка.

Шурфованием также желательно проверить, имеется ли флексунообразный перегиб в находящихся поблизости от усложнения майкопских глинах или же нет. Вследствие отсутствия обнажений во внутренних частях котловинных впадин мы не можем указать, какие отложения из наиболее верхних принимали участие в этом усложнении.

Кенегезские скалы. Дальше к востоку в антиклинальной долине к северу от Кенегеза возвышается одинокая скала, далеко видимая издали, которая сложена брекчиевидным известняком (доломитом) с остроугольными кусками плотной породы (доломит) среди пузыристой твердой пористой массы с отдельными местными скоплениями раковин *Spaniodontella*. Падение этого мощного известняка на S под углом  $60^\circ$ , ширина выхода до 30 м. Этот известняк залегает в северном крае тектонического усложнения, так что падение направлено внутрь его. Под спаниодонтовым известняком встречены россыпи чокракских раковин, что доказывает присутствие этого горизонта по периферии кюветты.

В сущности, указанное обнажение есть единственное, остальную площадь кюветты можно определить прослеживая россыпи спаниодонтовых слоев и чокрака, которые продолжают к югу от указанного утеса.

<sup>1)</sup> Геотектоника, стр. 190.

<sup>2)</sup> Схема строения Коджаларского усложнения показана на черт. II, фиг. 5 и 6.

Центральную часть занимают спаниодонтовые слои, окаймленные по периферии чоккраком. Присутствие в южном крае небольшой сопки (действующей) указывает на то, что опускание произошло с разрывом. Сопка представляет собою небольшой плоский конус, на верху которого находится небольшая впадина (кратер) и лужи с грязью и водой, газация слабая. В отвалах большие куски сидеритов буровато-серого песчаника и пород, похожих на тугенштейны; характер выброшенных пород ближе всего подходит к майкопской свите, за исключением тугенштейнов.

Около 1 км. к востоку возвышается другой утес, сложенный спаниодонтовым брекчиевидным и конгломератовидным известняком с *Sandbergeria* и *Spaniodontella* с падением (приблизительно) на Е под углом в 40°. Россыпи обломков спаниодонтового известняка наблюдаются как на вершине, так и по склонам этой возвышенности, расположенной среди антиклинальной долины. Следует отметить, что еще далее к востоку отсюда в берегах главной балки мы наблюдали выход слоистых оливково-буроватых глин с тонкими прослойками серого песка, похожими на ниже-сарматские с наклоном на NE20°  $\angle$  57°. Желательно проверить путем шурфования их залегание и определенно выяснить их возраст, так как они встречены в котловине, сложенной майкопскими глинами, являются ли они особой фацией майкопских глин, или представляют отложения иных горизонтов.

Из характера залегания пластов с падением внутрь никоим образом нельзя считать, что эти отдельные усложнения составляют размытые части общей синклинали, проходящей на фоне главной антиклинали. Каждое из этих усложнений представляет самостоятельную форму, вызванную одной общей причиной. Это есть прогибы и провалы, т.е. опустившиеся части в отдельных участках поднявшейся антиклинали.

### Усложнения в Сартской антиклинали.

Следующая в этой линии Сартская антиклиналь вплотную прилегает к Парпачскому гребню возле Аджименде, в остальных местах отделяется от него синклиналью, выполненной спаниодонтовыми слоями. Эта антиклиналь имеет почти правильное эллиптическое очертание и широтное простирание. Длина эллипса по спиралисовым слоям 14 км., ширина 3 $\frac{1}{4}$  км.

Внутренность котловины, сложенной майкопскими глинами, содержит несколько выдающихся вершин, сложенных круто поставленными известняками среднего сармата.

Вал, окаймляющий эту котловину и сложенный известняками спаниодонтовых и спиралисовых слоев, имеет высоту от 130 до 166 м., возвышаясь над котловиной, дно которой равно 100—114 м. над уровнем моря.

Таким образом по дну Сартской антиклинальной котловины возвышается несколько изолированных вершин, которые расположены вдоль оси антиклинали, хотя и не совсем правильно в отношении простирания. Изолированные вершинки сложены средне-сарматским известняком, сильно перекристаллизованным и представляющим, несомненно, явления того же порядка, о которых мы говорили.

А. Самый западный из холмов на север от сел. Кара-Сиджеут представляет массу плотного и слонстого сарматского известняка с мшанками и крупными *Cardium*<sup>1)</sup>. С. И. Ильин наблюдал падение

<sup>1)</sup> Андрусов. Геотектоника, стр. 200. Обозначение для меня непонятное; вероятно, надо понимать падение на S'угол 72°.

в них SW  $190^\circ \angle 50^\circ$ . Общее впечатление от падения отдельных глыб, покрывающих эту возвышенность, что оно согласовано с характером склонов этой возвышенности. У северной подошвы холма, в русле оврага, Андрусов наблюдал темнокоричневые и серые сланцеватые глины со сферосидеритами, падающие на S  $72^\circ$ <sup>1)</sup>.

Б. Следующий к востоку холм расположен между Кара-Сиджеут и сел. Каялы-Сарт. На западном склоне холма выходят известняки в виде торчащих разрозненных глыб с падением на запад под углом  $50-60^\circ$ .

Чтобы понять форму залегания этих известняков и вообще тектонику усложнений, несомненно надо иметь больше данных, а для этого необходимо произвести шурфование. Приводимое падение показывает только то, что она является совершенно чуждой тому антиклинальному строению, которое в общем представляет Сартская котловина.

В. Полнее выражена воронкообразная форма возвышенности у сел. Каялы-Сарт. Здесь возвышенность, сложенная сарматскими известняками, имеет форму подковы, обращенной своим выходом к юго-западу. Простираание известняка согласуется с изгибанием этого подковообразного гребня, а падение пластов направлено внутрь котловины, при чем угол наклона довольно крутой, по Ильину от  $30^\circ$  до  $60^\circ$ , по Андрусову—от  $45^\circ$  до  $90^\circ$ . В вертикально поставленных пластах наблюдается змеевидное изгибание простираания полукристаллического известняка<sup>1)</sup>. Возле конца западного рога вытекает серный ключ. Возраст пластов внутри котловины неизвестен по причине отсутствия обнажений. На север от Каялы-Сартской подковы в русле ручья обнажаются темные майкопские сланцеватые глины, падающие к северу и принадлежащие к северному крылу Сартской антиклинали.

В последнем случае залегание средне-сарматских известняков указывает не на хаотическое расположение пластов, а на некоторую определенную форму—воронки. Путем шурфования удалось бы, вероятно, установить и большие детали, которые позволили бы точнее ее изобразить<sup>2)</sup>.

Г. На юго-восток от Ново-Щепетеевки Ильин отмечает невысокий холм, на склоне которого выступают грядки пластов известняка с падением на W  $270^\circ \angle 30-35^\circ$ .

Андрусов описывает этот холм<sup>1)</sup>, на западном склоне которого расположена русская деревня Сарт, или ныне Ново-Щепетеевка. На северной его стороне видны банки плотного известняка, наклоненного под углом  $15^\circ$  на W; тут же разбросаны обломки желтого известняка с сарматскими раковинами. Возле колодца пресной воды обнажены: 1) белые тонкие кварцевые пески; на них 2) тонкий слой конкреционного бурого железняка, 3) на нем синеватая песчано-слюдистая глина. Пласты наклонены к востоку под углом  $10^\circ$ . Окаменелости отсутствуют. По наружному виду Андрусов считает их похожими на понтические пески и глины.

В виду ограниченного количества данных, которые бы позволили судить о форме и деталях этих усложнений, мы на них более не останавливаемся.

В небольшой антиклинали Айман-кую, расположенной восточнее и сложенной по преимуществу чокракским известняком, в ядре, составленном майкопскими глинами, обнаруживается островок понтических

<sup>1)</sup> Геотектоника, стр. 201.

<sup>2)</sup> Возможная схема для Каялы-Сартского усложнения показана на черт. II, фиг. 9 и 10.

отложений (пески) с падением на NE  $70^\circ \angle 15^\circ$ . Для выяснения причины их появления необходимо произвести расшурфовку, но возможно заранее предполагать и здесь наличие опускания, что весьма интересно проверить.

В южных антиклиналях подобных осложнений не наблюдается, за исключением Чонгелекской, где в ядре складки, занятой ниже-сарматскими глинами, на берегу озера неожиданно возвышается утес мэотического известняка, появление которого, быть может, следует отнести к явлениям того-же порядка, которые служат темой нашей статьи.

Н. И. Андрусов склонен приписывать ему происхождение древнего оползня. «Весьма странное явление представляет вышеупомянутый мысок. Образован он пластами мэотического известняка, круто падающими к N  $30^\circ$  W ( $50^\circ$ ). На все стороны от него мы встречаем глины М<sub>2</sub>a. Шурф, заложенный у его северного подножия, обнаружил лишь эти глины; скважина Гаузена встретила их также и в глубине, несмотря на то, что расположена на стороне падения слоев. Напрасно ломаешь себе голову, стараясь понять, как попала сюда эта глыба известняка. Будь это участок мэотических пластов, ущемленный в трещине сдвига, мы бы встречали подобное же и далее по простиранию, что однако не имеет места. Подвертывается, по моему, единственное правильное объяснение. Конфигурация местности в окрестностях Тобечикского озера не есть первоначальная, размывание уже успело унести значительные массы со времени возникновения складок, и можно думать, что пласты яруса строительного известняка, образующие ныне южный берег Тобечикского озера, подымались некогда гораздо выше и образовывали обрыв (вместе с верхне-сарматскими пластами), нависший над Чонгелекской долиной в том виде, как она тогда была. От него отделялись глыбы и оползни, спускавшиеся по склону вниз. С течением времени обрыва был отодвинут размыванием к югу, значительное количество оползней было уничтожено, и единственным их памятником сохранился интересующий нас мысок»<sup>1)</sup>.

Мы не производили детальных исследований в Чонгелекской антиклинали, а потому у меня нет данных, которые бы подтвердили или опровергли предположения Андрусова, и я только отмечаю это явление, как объект для возможного в будущем исследования с изложенной здесь точки зрения.

### **Усложнения в Джанкойской (Чавлугарской) антиклинали.**

Джанкойская антиклиналь представляет собой одно из брахиантиклинальных вздутий, располагающихся в одном ряду с антиклиналью Темешской на западе и Джарджавской на востоке.

Эти вздутия находятся на продолжении одной антиклинальной линии, абрис которой отмечается полосой средне-сарматских известняков и мергелей, окаймляющих длинную площадь ниже-сарматских глин, протягивающуюся вплоть до берегов Керченского пролива.

Джанак-бат. Джанкойская антиклиналь, сложенная майкопскими глинами в центре, которые окаймляются крыльями в виде эллиптического хребта, сложенного чокракскими и спаниодонтовыми известняками, имеет в своем восточном окончании, именно в юго-восточном углу его, замечательное усложнение, составленное из понтических известняков и ракушников, при чем орографическое продолжение хребта не испытывает заметного изменения в связи с появлением этой кюветы<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Геотектоника, стр. 249.

<sup>2)</sup> См. приложение и карту Л. А. Гречишкина.

При общей эллиптической форме окаймляющий Чокракский хребет не имеет симметричного характера, а скорее яйцевидный абрис с острым западным окончанием и широким восточным, при чем восточный хребет расположен под прямым углом к северному и южному; и в то время как в северо-западном чокракские известняки совершают резкий поворот простираения под прямым углом, непосредственно видимый на поверхности, без заметных явлений разрывов и смещений, в юго-восточном углу находится описываемое усложнение, представляющее по форме округлую котловину со значительной амплитудой опускания относительно окружающих пород.

В восточном краю ее на вершине хребта сильно перекристаллизованные понтические известняки, примыкающие непосредственно к чокракским известнякам восточного крыла антиклинали, падают к западу, т.е. внутрь котловины, под углом до  $45^\circ$ . В западном краю подобные же плотные известняки понта возле колодца Джанак-бат и русского поселка падают к востоку, т.е. опять-таки внутрь котловины, под углом в  $40^\circ$ , контактируя с майкопскими глинами, повидимому, непосредственно.

В центре кюветты наблюдаются понтические ракушники и пески, рыхлые и мало сцементированные. В периферии южной части на гребне проходят мезотические известняки, значительно перекристаллизованные, с падением, направленным также внутрь котловины, т.е. к северу с углом наклона примерно  $50^\circ$ , южнее их наблюдаются сарматские известняки.

Крылья антиклинали, сложенные чокраком и спаниодонтовыми известняками, подходят вплотную к этому усложнению в его юго-восточной части.

Северо-западная же половина кюветты входит внутрь антиклинали и контактирует непосредственно с майкопскими глинами. Вблизи северо-восточного края мы наблюдаем в спириалисовых слоях флексуобразный перегиб и падение пластов в сторону кюветты, т.е. согласованно с падением понтических пластов. Это падение наблюдается только в непосредственной близости с краем кюветты, а дальше к северу в этом же крыле эти слои наклонены к E или ENE сперва под углом в  $60^\circ$  (ближе к флексуре), а дальше—под углом в  $35^\circ$ , т.е. так, как надлежит падать пластам в крыле антиклинальной складки.

На примере Джанак-бата мы имеем форму правильно выраженной чаши, которая вставлена в юго-восточный угол Джанкойской антиклинали. Здесь уже совершенно не видно соединения кюветты с крыльями антиклинали, и средне-сарматские известняки, которые являются юго-восточным крылом кюветты, значительно удалены от тех же известняков, выступающих на крыльях антиклинали, не говоря уже о слоях мезотических и особенно понтических в северном краю антиклинали.

Следовательно, здесь надо предположить значительное опускание первоначально образовавшейся воронки (чаши),—опускание, сопровождавшееся затем разрывом и отделением от тех же пластов антиклинали, давшей в результате картину грабеноподобной дислокации.

Так как разрыв, по нашим представлениям, произошел в результате первоначального флексурного изгиба вблизи краев этой чаши, то тем более интересно отметить существование такого изгиба в спириалисовых слоях, указанных выше. Наблюдаемый перегиб спириалисовых пластов с падением в сторону кюветты, может быть, представляет увлеченную часть соседних пластов при плавном опускании всего образования.

Любопытно проверить шурфами характер тектоники по контуру кюветты, в особенности в месте контакта между майкопскими глинами и понтическими слоями. Шурф, заложенный в майкопских глинах в дне долины, к северу от кюветты, указал падение на NE под углом в  $50^\circ$ ,—

падение, относящееся к самой антиклинали, следовательно не освещающее условий самого контакта.

В трех шурфах, заложенных по северо-западному и юго-восточному краям кюветты, Л. А. Гречишкиным были обнаружены рыхлые глинистые брекчии с угловатыми кусками сидеритов и мергелей.

Явных сопочных проявлений по периферии кюветты нами не было замечено. Потухшая грязевая сопка находится в 1 км. к западу от Джанакбата, в центре Джанкойской антиклинали, среди майкопских глин. В выбросах ее наблюдаются только майкопские сидериты, к юго-западу от нее, по соседству, находится холм, на поверхности которого многочисленные россыпи чокракских известняков, может быть привезенных, так как жители засыпают щебнем топкие места для предохранения от попадания скота.

Для Джанак-батской кюветты замечательно то обстоятельство, что она расположена не на сводовой части антиклинали, а ближе к крылу (эксцентрически).

### **Джарджавская антиклиналь и осложнения.**

У сел. Джарджавы находится холм, который сложен средне-сарматскими известняками, примыкающими с юга к ниже-сарматским породам, а с севера—к спаниодонтовым, выступающим в ядре антиклинали. Падение в среднем сармате направлено внутрь холма, т.-е. имеет чашеобразное строение, несогласное с той антиклинальной формой, которую представляет Джарджавская складка, сложенная в ядре спаниодонтовыми породами и, быть может, спириалисовыми, а на крыльях—нижним сарматом и более верхними отложениями среднего сармата, диатомовых сланцев и мезотических известняков, которыми она связывается непрерывной линией с предшествовавшей Джанкойской (Чанлугарской) антиклиналью.

О характере и деталях этого осложнения мы высказаться не можем, так как для этого необходимы шурфовочные работы, которых мы здесь не производили.

Отмечаем его только как явление того же порядка.

Андрусов пишет о причине этого явления таким образом: «Неоднократно уже я упоминал о быстрой смене фаций среди отделения М, б. Дно сарматского моря, бывшее в западной части полуострова в момент отложения этого отделения преимущественно илистым, было покрыто местами обширными скоплениями мшанок и раковин. Впоследствии эти скопления обратились в плотные известняки, залегающие островами и полосами среди мергелистых осадков. Когда эти пласты изогнулись в антиклинали, то размывание стало уничтожать, конечно, с большою скоростью мергели, окружающие известняки, чем последние. Если при этом полоса известняков наискось пересекала антиклиналь, то вследствие упомянутой большей сопротивляемости известняков следы этой полосы могли сохраниться поперек долины в виде изолированных масс. Их присутствие на более глубоком уровне и в ином залегании объясняется при этом подмыванием нижележащих слоев (М, а), вследствие которого отдельные участки, при постепенном разрушении свода антиклинали, могли постепенно переместиться вниз по вертикали. В стороны от этой полосы долина приобретает правильный характер»<sup>1)</sup>.

Таким образом, здесь Джарджавское осложнение Андрусов, как мы видим, относит к совершенно иному роду явлений, чем Бурулькайский котел.

<sup>1)</sup> Андрусов. Геотектоника, стр. 295—296.

### Усложнения в Караларской антиклинали.

Наиболее дислоцированной и усложненной является полоса антиклиналей в северо-восточной части полуострова на побережье Азовского моря, отделенная с юга громадной синклинальной долиной от параллельных ей складок центральной части.

Эта синклиналь начинается на востоке от Керчи и протягивается к западу через Салын и Чегене к Акташскому озеру.

Система складок северо-восточной части начинается на западе вытянутой Караларской антиклиналью, в ядре которой выступают майкопские глины, окаймленные гребнями из чокракских и спаниодонтовых пород.

Чумная Балка. Крайняя восточная часть этой антиклинали представляет неожиданное усложнение, совершенно непонятное, если рассматривать его с точки зрения закономерности складкообразовательных процессов. Здесь продолжающиеся непрерывно гребни чокрака и спаниодонтовых слоев окаймляют котловину Чумной Балки, в центре которой выступают уже не майкопские глины, а, по наблюдениям Л. А. Гречишкина а, ниже-сарматские с их характерной фауной мактры и кардид, т.е. строение котловины носит явно синклинальный характер, при чем в центре котловины угол весьма крутой (до  $85^\circ$ ), т.е. пласты поставлены почти вертикально. Ближе к периферии в ниже-сарматских глинах наблюдаются более пологие углы наклона  $35-65^\circ$  и более (не углы), при чем падение направлено внутрь котловины. Между площадью развития майкопских и ниже-сарматских глин проходят ответвления чокракского гребня в виде двух отростков навстречу друг другу, которые как бы отделяют одни глины от других, но не представляют сплошного поперечного гребня, а прерываются балкой. Таким образом, усложнение, столь неожиданно появляющееся на восточном продолжении Караларской антиклинали, в общем виде представляется тектонически и орографически в виде котловины, внутренность которой сложена ниже-сарматскими глинами. Спаниодонтовые слои, судя по россыпям, местами выступают из-под ниже-сарматских глин, как бы окаймляя их по внутреннему склону чокракского кольцевого гребня, обращенному внутрь котловины. Отсутствие сплошной полосы внутреннего кольца для спаниодонтовых слоев может быть приписано недостаточной обнаженности. Само собой разумеется, спаниодонтовые слои налегают на чокрак и по наружному склону хребта, окружая его концентрически и являясь, так же, как и чокрак, непрерывным продолжением валобразного хребта, окаймляющего на западе антиклинальную майкопскую долину, а на востоке кюветту Чумной Балки.

При нашем толковании этих явлений становится понятным, что вся эта восточная часть является опустившейся воронкой, центр которой сложен нижним сарматом, а по периферии спаниодонтовыми слоями и чокраком. В последнем по всей окружности кольца образуется своего рода флексурный шарнир, вокруг которого и произошло опускание по всей окаймляющей полосе чокрака вплоть до вышеупомянутых, вдающихся внутрь, отростков, являющихся не чем иным, как краевыми частями указанной воронки (кюветты), откуда продолжение этих хребтов является нормальными крыльями — северным и южным — Караларской антиклинали.

Таким образом, здесь мы видим все внутреннее продолжение антиклинали, резко заместившееся опустившейся частью чашеобразного строения, неразрывно связанной с чокракским и спаниодонтовыми крыльями антиклинали, при чем в самой котловине соблюдается как последовательность возраста пластов, так и наклон внутрь ее.



Этот пример является очень показательным для иллюстрации процессов опускания в известной их стадии без значительных разрывов и уничтожения видимой связи с первоначальной антиклиналью.

В этой антиклинали имеются еще и другие осложнения, на которые указывает и Андрусов, но на них мы останавливаться не будем.

### **Бурашская антиклиналь.**

Продолжение Караларской антиклинали к востоку упирается в Чокрак-Бабчикскую мульду, которая отделяет Конраминско-Бабчикскую антиклиналь от северной—Чокракской (Маминской) или Чокракско-Тарханской антиклинали.

Бурашская антиклиналь, сложенная майкопскими глинами, окаймленными полуэллиптическим гребнем чокрака и спаниодонтовых слоев, является внутренней поднятой частью обширной антиклинальной складки Конраминско-Бабчикской, абрис которой составляет средне-сарматским известняком, образующим гребневидную возвышенность, идущую над долиною, сложенной ниже-сарматскими глинами.

Бураш. Восточная часть внутренней Бурашской антиклинали внезапно обрывается обширной кюветтой, которая одним концом, южным, примыкает к крылу среднего сармата антиклинали, а другим, северным, упирается в спаниодонтовые слои северного крыла Бурашской антиклинали.

Синклинальное строение хорошо улавливается на южной и восточной сторонах этой Бурашской кюветты в сильно метаморфизованных и круто поставленных известняках сармата, мембранипорового известняка и строительного мезотического, которые падают (под углом 40—60°) внутрь котловины, выполненной понтон. На западе понт непосредственно прилегает к майкопским глинам внутреннего антиклинального ядра, и здесь ровная синклинальная впадина без орографических обособлений переходит в дно антиклинали, сложенное майкопом. В северной части этой кюветты средне-сарматские известняки, сильно кристаллизованные, падают круто к северу, т.-е. не внутрь котловины, а под спаниодонтовые слои, которые развиты севернее в крыле антиклинали, т.-е. здесь мы наблюдаем опрокинутое положение средне-сарматских пластов, которое отмечалось еще Андрусовым, придававшим однако этому положению несколько иное истолкование, как мы увидим ниже. Понтические отложения, заполняющие собою все дно этой кюветты, примыкают в северной части непосредственно к средне-сарматскому известняку в тех местах, где он является опрокинутым (падение NW 340°  $\angle$  60° и NE 5°  $\angle$  65—70°), или же вертикально поставленным, как это наблюдается при переходе известняка с северного крыла на восточное.

В строении внутренней части Чокракско-Тарханской антиклинали принимают участие майкопские глины, чокракские и спаниодонтовые известняки, которые, однако, не дают своими выходами понятия об очертаниях самой антиклинали.

Абрис всей этой антиклинальной полосы очерчивается скорее полосой средне-сарматского мергельного горизонта, при чем в таком случае сюда захватывается и Конраминско-Бабчикская антиклиналь в виде южной ветви.

Между опрокинутыми средне-сарматскими известняками кюветты и следующими к северу спаниодонтовыми слоями северного крыла антиклинали есть параллельная полоса, лишенная обнажений, но содержащая ряд небольших сопочек, протягивающихся параллельно выходам известняка в которых вместе с выбросами майкопских сидеритов и спаниодонтовых,

мергелей мы находим и обломки понтических раковин. Вот это последнее обстоятельство и является существенно важным в деле понимания причины выбросов верхних пород из сопок, расположенных на слоях нижних. Сопки, расположенные на нижележащих слоях (между средним сарматом на юге и спаниодонтовыми слоями на севере), выбрасывают раковины вышележащих слоев, в данном случае—понтические.

В виду опрокинутого залегания сармата, уходящего под пласты стратиграфически нижние, для нас нет особого препятствия предполагать, что в таком же опрокинутом или перекрытом положении находятся понтические отложения этой внутренней кюветты, и отсюда уже нетрудно объяснить их появление в сопочных выбросах.

В восточном крыле появляются между понтом и сарматом известняки мезотические и мембранипоровые, прилегающие к средне-сарматскому известняку, который выравнивается и с нормальным залеганием; уходит под них с углом наклона в  $40-60^\circ$  по направлению к западу.

В западной части кюветты понт непосредственно контактирует с майкопскими слоями, и по контакту в дне котловины находится действующая грязевая сопка, в выбросах которой наблюдаются майкопские сидериты и раковины понта с редкими обломками крепких мергелей.

В южной части, примыкающей к средне-сарматским пластам крыла антиклиналя, падение к северу наиболее пологое ( $40-50^\circ$  в строительном мезотическом известняке); роль шарнирного перегиба приходится на долю среднего сармата, известняки которого образуют фестон по краю кюветты по направлению к северу и затем резко обрываются. Мшанковый известняк контактирует непосредственно с средне-сарматским, при исчезновении свиты диатомовых сланцев. Это исчезновение скорее всего объясняется не тектоническими причинами, но несогласным налеганием мембранипорового известняка. Уменьшение мощности диатомовых сланцев наблюдается по той же причине во многих местах Керченского полуострова и характерно проявляется по соседству в крыльях большой Бурашской антиклинали.

А н д р у с о в представлял себе Бурашскую антиклиналь как синклиналь, привязанную к Керченской синклинали и разделяющую Конраминскую и Бабчикскую антиклинали друг от друга. Причина такой трактовки заключается в том, что он распространил Бурашскую кюветту, занимающую лишь восточную половину Бурашского антиклинального вздутья, на все занимаемое им пространство.

Кроме того, чокракские и спаниодонтовые известняки были ошибочно отнесены им к среднему сармату и привязаны к известнякам среднего сармата краевой части кюветты и к южному крылу Конраминско-Бабчикской антиклинали.

Благодаря такой трактовке у А н д р у с о в а в разрезе получился:

а) антиклинальный перегиб в ниже-сарматских глинах (в северном крыле Бурашской антиклинали), при чем

б) северный край кюветты, сложенный сарматскими известняками, у него является южным (опрокинутым) крылом антиклинали;

в) южный край кюветты, связанный с южным крылом антиклинали, представляет вторую антиклинальную складку.

Если мы представим себе параллельный разрез (профиль) через Бурашскую антиклиналь западнее кюветты, то разница с трактовкой А н д р у с о в а будет вполне очевидна. Вместо двойной антиклинали с перегибом в ниже-сарматских глинах мы будем иметь простую антиклиналь с перегибом в майкопских глинах, окаймленных чокраком и спаниодонтом. Еще лучше эта разница проявляется на карте, т.-е. в плане. Но

в самом профиле через кюветту эта разница не столь резко уловима, и главная сущность заключается в самой трактовке.

В профиле Андрусова по сравнению с нашим мы должны отметить следующие отличия как в изображении, так и в истолковании явлений:

1) Существование двух антиклиналей, по Андрусову, вместо одной, осложненной грабенообразной впадиной, по нашему представлению.

2) Антиклинальный перегиб в ниже-сарматских глинах, вместо их изоклинального положения вплоть до спандонтовых слоев, со смятием пластов вблизи северного края кюветты и частичным перекрытием северным крылом антиклинали краев кюветты.

3) Круто поставленные запрокинутые средне-сарматские известняки служат у Андрусова крутым южным крылом антиклинали, в то время как по нашему представлению они являются краем опустившейся грабенообразно чаши, и если первоначально эти слои и были перегнуты выпуклостью вверх, то этот перегиб мы относим скорее к типу флексуры, а не антиклинали в прямом смысле.

4) Вторую (южную) антиклинальную складку Андрусова мы трактуем как флексурный изгиб, по которому средне-сарматские известняки кюветты привязаны к сарматским же известнякам южного крыла антиклинали.

Аналогия со строением Бурулькайского котла очевидна, как там, так и тут мы имеем на юге связанность кюветты с крылом антиклинали посредством флексурного изгиба. Этот изгиб, так же как и в Бурулькайском котле, представляет собой как бы ось или шарнир, вокруг которого совершался поворот кюветты при ее опускании. Максимальную амплитуду опускания испытала также северная часть, как и там, и в связи с этим в северной же части наблюдаются запрокинутые головы сарматских известняков с падением к северу, подобно тому как и в Бурулькайском котле наблюдаются с обратным северным падением пласты ниже-сарматского известняка.

Отличием является присутствие понтических пластов внутри Бурашской кюветты, в то время как возраст наблюдаемых отложений, слагающих Бурулькайский котел, не старше нижнего сармата, наличие сопочных явлений и большая амплитуда опускания, при чем понтические слои кюветты контактируют с майкопом ядра Бурашской антиклинали.

Объяснение. Процесс формирования мы можем представить себе первоначально в виде чашеобразного прогиба, который произошел после образования антиклинальной складки. В результате этой вогнутости получилась форма залегания пластов с наклоном внутрь кюветты. Дальнейшую фазу мы должны себе представить как опускание всей этой части, при чем наименьшее опускание испытала южная часть, как бы прикрепленная к сарматскому крылу антиклинали, около которого произошел, как на шарнире, поворот. Наибольшее опускание произошло в остальной, северной части, при чем оно сопровождалось значительными разрывами, на что указывают исчезновение целого ряда геологических горизонтов значительной мощности и существование сопок по периферии кюветты.

Опрокинутое залегание сармата в северной части может объясняться либо переворачиванием краев чаши внутрь ее при опускании, которое может происходить не только по вертикальному направлению, но и по наклонному, направленному под крыло антиклинали, либо перекрытием части кюветты крылом антиклинали в дальнейшем складчатом движении.

Видимый на плане фэстон средне-сарматского известняка в южном крыле антиклинали напоминает складку в горизонтальной плоскости, образовавшуюся как бы вследствие движения всей системы к северо-западу

при ее опускании, и это смятие известняка сопровождается разорванностью крыла среднего сармата на некотором протяжении, при чем к северу от фестона в результате опускания слои понта входят впритык с майкопом, и по линии контакта образуются сопочные явления. Получается впечатление, что задняя часть кюветты при опускании ушла под майкопские слои.

Бураш. Андрусов по поводу Бураша пишет следующее:

«В общем Бурашская котловина является косою мульдой, вставленною внутрь антиклинали, появляющейся в виде долины: Бабчинской и Конраминской. С юга она, так сказать, приклеена к Керченской мульде. С этой точки зрения существует большая аналогия между Бурулькайским котлом и Бурашской котловиной, и мы можем, следовательно, отнести оба явления к одному и тому же разряду. Однако, между Бурулькайским котлом и нашею котловиною наблюдаются важные различия».

«Во-первых, на севере Бурашской котловины пласты падают вертикально и даже местами опрокинуты. Колено, у которого пробивается углеводородный ключ, на мой взгляд, имеет вид небольшого поперечного сбыва (1). С другой стороны, если следить за мшанковыми утесами, идущими от Катерлеса к Туркмену, то увидим, что их линия резко обрывается у хут. Туркмен, снова возобновляясь лишь на южной окраине Бурашской котловины. Простираение мшанкового известняка у Туркмена почти E—W, тогда как гребень винкуляриевского известняка тут же простирается уже на WNW, а тот же известняк на восточной окраине Бурашской котловины принимает простираение на N5°—W, снова поворачиваясь на E—W в северном гребне. Такое расположение выходов пластов наводит на мысль, не имеем ли мы и здесь дело с несколько более обширным поперечным сдвигом. Тем не менее, достаточных доказательств в пользу этого взгляда пока не имеется, а вместе с тем с этим объяснением плохо вяжется и вхождение в восточную окраину Бурашской котловины мшанкового известняка. Я оставляю поэтому вопрос открытым, указывая будущим исследователям на интересную проблему для исследования» (2).

Совершенно правильно Андрусов устанавливает аналогию с Бурулькайским котлом, но отличия от последнего не наводят его на мысль о дальнейшей стадии одного и того же явления, в которой мы видим Бураш. Интересна попытка привлечь к объяснению разорванность мшанковых известняков в качестве поперечного сдвига. Эта разорванность, о которой мы уже упоминали, имеется не только в мшанковом, но и в средне-сарматском известняке, и мы рассматриваем ее как следствие того же опускания, благодаря которому образовалось все это усложнение.

К плану и профилю Бураша. На прилагаемом профиле (черт. III) показана схема строения Бурашской впадины, как она представляется мне на основании личных наблюдений, полевых данных Л. А. Гречишкина и литературных—Н. И. Андрусова.

Наименьшая амплитуда опускания существует на юге, где имеется шарнир в средне-сарматских известняках. Однако, отсутствие диатомовых сланцев заставляет и здесь рисовать опускание с разрывом.

Перекристаллизованность известняков указывает на проникновение растворов по этим трещинам.

1) «Поперечные сдвиги (Transverschiebung, Blattverschiebung) пересекают складки или части их под более или менее прямым углом к простираению и образуются вследствие неравного напряжения давления в разных частях складки». См. Süß. Das Antäzt der Erde, I, § 153.

2) Андрусов. Геотектоника, стр. 310—311.

На северном краю дело обстоит гораздо сложнее. Опрокинутые известняки среднего сармата находятся в непосредственном соседстве со средиземноморскими слоями, что доказывает существование разрыва, подтвержденное рядом сопочек по кривой линии к северу от средне-сарматского известняка. В этих сопочках, находящихся, следовательно, в полосе смятия, находим в выбросах, наряду со спаниодонтовыми и ниже-сарматскими породами, обломки понтических раковин. Следовательно, внизу должны залегать понтические отложения, уходящие под перекристаллизованный средне-сарматский известняк с вероятным разрывом и опусканием по наклонной плоскости.

На возможность такого внутреннего разрыва и опускания указывает отсутствие мзотиса и мембранипорового известняка, появляющихся только южнее в восточном краю кюветты.

На западном краю эти два опускания сливаются в контакте понта и майкопа.

### Усложнения в Чокракско-Тарханской антиклинали.

Булганакская сопочная площадь. Сложная Тарханская антиклиналь представляет собою восточную половину более простой Чокракской антиклинали, начинающейся от Чокракского озера и располагающейся между Бабчикской синклиналью на юге и на севере побережьем Азовского моря, которое вторгается в виде бухты внутрь этой антиклинали между мысами Зюк и Тархан.

Между названными антиклиналями располагается Мало-Тарханская кюветта, сложенная ниже-сарматскими отложениями. По периферии ее встречаются проявления сопочной деятельности, так что эта кюветта может быть, по видимому, отнесена к тому же роду явлений, но на ней мы не будем останавливаться и перейдем к более интересному и загадочному участку Тарханской антиклинали, на котором расположены наиболее значительные сопки Керченского полуострова.

Площадь, занятая Булганакскими и Тарханскими сопками, представляет значительные трудности для понимания тектоники, главным образом в виду того, что почти вся эта площадь занята сопочными отложениями (прежними и современными) и их переработанным элювием. Тарханская антиклиналь, в сфере которой располагаются эти сопки, представляет на своем протяжении столько усложнений, что затушевывается сам антиклинальный характер этой дислокации, по крайней мере для внутренней ее части.

Плоское плато, на котором расположены сопки, имеет три стока и три выводящих главных балки: к югу Булганакская балка, к западу Малая Тарханская и к востоку Безымянная, или Шепелевская. Во всех этих балках, ближе к Тарханско-Булганакскому сопочному плато, обнажаются майкопские глины, что и дает первоначальное представление, что эти сопки расположены среди этой свиты. Однако, детальное рассмотрение дает более сложную картину.

1. Направляясь от сел. Булганак по балке к северу, мы встречаем сперва полого падающие к югу пласты мзотического и мембранипорового известняка и диатомовых сланцев, а затем охарактеризованные фаунистически средне-сарматские известняки, наклоненные к югу под углом от  $18^\circ$  до  $28^\circ$  и слагающие собой вершину Булганакского гребня, окаймляющего с юга Тарханскую антиклиналь.

К северу отсюда в ниже-сарматских сланцеватых глинах с характерной фауной угол быстро возрастает до  $40^\circ$  и  $65^\circ$ , по мере удаления к северу, а в спаниодонтовых слоях и спириалисовых—до  $70^\circ$ .

Далее к северу, в начале майкопских глин, падение с южного резко изменяется на северное под крутым углом в  $70^\circ$ . Пройдя узкую полосу майкопских глин выше по балке, снова встречаем круто поставленные брекчиевидные чокракские доломиты, но уже с наклоном к северо-западу под крутым углом около  $80^\circ$ .

Таким образом, при сопоставлении выходов чокрака получается впечатление антиклинальной складки с весьма крутыми крыльями ( $70^\circ$  и  $80^\circ$ ), но с аномальным перегибом в майкопских слоях, начинающихся непосредственно вблизи от южного чокракского крыла.

Еще далее к северу от чокракского северного крыла по соседству с сопками обнаружены ниже-сарматские глины с *Syndesmya reflexa* с весьма любопытным падением на юго-запад ( $SW\ 240^\circ \angle 60^\circ$ ), которое было измерено в нескольких местах. Таким образом, ближе к сопкам мы имеем ясную синклиналиную последовательность пластов в порядке убывающего возраста от майкопа до нижнего сармата.

При этом, начиная от майкопских слоев, крутое падение пластов направлено внутрь этой синклинали, кроме вышеуказанного падения в нижнем сармате, которое может быть и случайным.

Метрах в 200—240 от вышеуказанных обнажений нижнего сармата к северу находится действующая (южная) грязевая сопка, в выбросах которой (в старых отвалах) встречены породы различных геологических горизонтов, от майкопских до понтических слоев: обломки сидеритов красно-бурых, типа майкопских, и твердых кривослоистых песчаников, куски мшанковых известняков, типа чокракских слоев, масса обломков кремнистых темных мергелей с обычной фауной нижнего сармата: *Syndesmya reflexa*, *Maetra fragilis* (Eichwaldi) *Cardium* и пр., куски известняка с *Cardium obsoletum* из среднего сармата, большие плоские куски несчастливого детритусового известняка, характера мезотических слоев, многочисленные россыпи понтических раковин, преимущественно *Didacna*, и пр.

Эта сопка, или группа сопок, располагается на южном краю обширной котловины, занятой соленым озером, откуда берет начало Булганакская балка.

На северном и восточном краях этой котловины, занимающей в поперечнике в общем не менее  $\frac{3}{4}$  км., находятся также действующие сопки. В особенности выделяется северная группа сопок, по своим размерам превосходящая все остальные. В старых отвалах ее наблюдаем преобладание сидеритов и кривослоистых песчаников майкопа, но кроме того наблюдается присутствие и более верхних пород, в том числе мергелей со *Spaniodontella*.

2. Группа действующих Тарханских сопок располагается на той же возвышенной равнине, что и группа Булганакских сопок, примерно в 1 км. к западу от Булганакского озера, но занимает меньшую площадь.

Сток для них являются балка Мало-Тарханская, направляющаяся к западу и затем к северо-западу, и к югу правый приток балки Булганакской.

Если обратимся к обнажениям в балке Мало-Тарханской, находящейся в западной части плато, то здесь в  $\frac{1}{2}$  км. к западу от экономии Малый Тархан по склону возвышенности и в ее основании можем наблюдать выход сильно перекристаллизованного чокракского известняка, круто падающего к северо-западу ( $NW\ 320^\circ \angle 60^\circ$ ). Покрывающие его спаниодонтовые слои, слагающие верх возвышенности, имеют падение, так же как и чокрак, к северо-западу, и довольно крутое ( $\angle 40^\circ$ ).

Однако подстилающие чокракский известняк майкопские глины падают определенно на юго-восток ( $SE\ 147^\circ \angle 42-45^\circ$ ), т.е. в противоположную сторону и по направлению к сопочному плато.

Это падение майкопских слоев внутрь по направлению к плато не является единичным и наблюдается в ближайших обнажениях № 187 (пад. SE 120—130° / 30°), № 186 (пад. SE / 50°) и других. Ближе к Тарханским сопкам обнажений не было обнаружено вследствие покрова сопочных образований.

Прямо на юг от Тарханских сопок залегание ниже-сарматских глин, обнажающихся по правому притоку Булганакской балки, идущему от Тарханских сопок, весьма пологое и направлено то к западу, то к востоку под углом 4—6°.

3. По восточной балке — Безымянной встречается мало хороших обнажений майкопских слоев, имеются весьма значительные оползания, так что нет хороших разрезов падения, на которых можно было бы базироваться. Наблюдаемое падение, главным образом, направлено на северо-запад — NW 350° / 50°, NW 348° / 50° — и относится к северному крылу Тарханской антиклинали, но эти обнажения не находятся в непосредственной близости с сопочным плато.

Ближе к последнему с северной стороны сопочной площади по отвесу той же балки, проходящему непосредственно у южного основания хребта Казенный вал, видно распространение майкопских глин, но хорошие обнажения отсутствуют. Майкопские глины уходят под чокракские и спаниодонтовые слои, коими слагается хребет Казенный вал и северный его склон, и падение относится к северному крылу антиклинальной складки, а не к усложнению.

Объяснение. Таким образом, главные указания на характер строения сопочного плато дает Булганакская балка, именно ее верховье, идущее от Булганакских сопок. Наблюдаемая по нему последовательность напластований в убывающем по возрасту порядке, по мере приближения к сопкам (майкоп, чокрак, спаниодонты, нижний сармат), указывает на мульдообразную впадину, которая присутствует в той или иной форме внутри Тарханской антиклинали среди окаймляющих глин майкопской толщи (см. черт. IV).

Следовательно, здесь мы можем предположить ту же форму кюветты, опустившейся внутрь антиклинали, которую мы видим на предыдущих и аналогичных примерах, менее сложных и более доступных для непосредственного наблюдения.

Южный край этой кюветты мы видим по Булганакской балке. Сопки в северной части связаны с наличием этой кюветты, и их присутствие несомненно указывает на явления разрыва.

Из наблюдений над сопочными выбросами южной Булганакской сопки явствует, что в этой синклинали присутствуют не только породы верхнего сармата, но и все горизонты верхних слэбов вплоть до понтических, кои на поверхности совершенно не обнажаются.

Присутствие в выбросах полного ассортимента третичных пород от майкопа до понта, не обнажающегося на поверхности, тем более заставляет предположить для внутренней части этой кюветты опускание значительным разрывом, и вероятно не одним, так как на столь коротком расстоянии нельзя разместить все эти горизонты нормально.

Это слишком близкое к нижнему сармату расположение сопки с выбросами пород более верхних горизонтов, вплоть до понта, рисует нам картину весьма крутого и, может быть, даже перевернутого положения опустившихся пластов с частичным перекрытием (заглатыванием) опустившейся кюветты более древними слоями, чему не противоречат крутые углы в чокраке и то опрокинутое залегание, которое наблюдалось в пластах нижнего сармата.

Если мы прибегнем к такому объяснению, то мне кажется, что его будет достаточно, чтобы объяснить все эти явления, или, по крайней мере, главные из них.

В самом деле, если предположить, что здесь мы имеем опустившуюся кюветту, край которой (южный) виден только по Булганакской балке, то с этим будет согласовываться и то падение майкопских слоев, направленное внутрь сопочного плато от чокракских слоев, которое мы наблюдаем и по Булганакской балке, и по Мало-Тарханской <sup>1)</sup>.

Таким образом, получается впечатление, что майкопские глины как бы прогнулись при этом явлении, согласованно или аккордантно, следуя за опусканием внутренней кюветты.

Полная картина строения нам неясна, так как слишком отрывочны и разрознены факты, доступные нашему наблюдению, но основная наша мысль о явлениях опустившейся кюветты представляется вполне допустимой для этой площади даже на основании этих, сравнительно скудных, данных, не прибегая к столь сложному и грандиозному явлению, как шарниж всей третичной толщи.

Следует отметить, что возраст пластов наиболее юных, принимавших участие в этой внутренней дислокации, относится к понтическому времени. Затем, разрывы относятся к северной части усложнения, а на юге виден перегиб в майкопских глинах, прогнувшихся скорее флексурно, чем антиклинально, так же как прилегающие к южной части кюветт Бурадской и Бурулькайской соответственные пласты крыла вмещающей антиклинали.

Кстати упомянуть, что этот прогиб, быть может, сопровождается и соскальзыванием по майкопским глинам в южной части кюветты. Жаль, что мы не можем видеть за сопочными выбросами продолжения края кюветты к востоку и судить об этом соскальзывании с наличием ясных фактов. Это было бы несомненным, если бы исчезли средиземноморские слои в южном крыле антиклинали.

Далее, в Тарханской антиклинали к востоку от сопочной площади обращает на себя внимание выдающийся к северу мысообразный выступ синклинального характера средиземноморских и сарматских слоев, который окаймлен с трех сторон майкопскими глинами, а в центре содержит выступ средне-сарматских известняков, кои залегают на более низком уровне, чем соседние известняки того же возраста южного крыла антиклинали. В общем строение этого выступа носит характер синклинали, но синклинали не отделенной от южного крыла антиклинали, а тесно к ней прилегающей.

Направление падения пластов майкопа, окаймляющего его с трех сторон, направлено внутрь этого синклинального мыса.

Возникает вопрос, не является ли эта синклинали некоторым аналогом или прототипом указанных кюветт, не вполне законченной, и не носит ли она на себе следов опускания.

Действительно, при обыкновенном трактовании ее, как синклинали, возникают определенные неясности, например непонятен выступ сармата по направлению к северу, в то время как на южном крыле соответственной части полосы среднего сармата отсутствует подобное простирание, перпендикулярное крылу Тарханской антиклинали. Наклон в сторону

<sup>1)</sup> Соотношение падений между чокракскими и майкопскими слоями, по первому впечатлению, можно было бы объяснить явлениями надвигания, но тогда пришлось бы представить, что надвигание чокрака по майкопу шло по Булганакской балке с юга на север, по Мало-Тарханской балке с запада на восток и т. д., т. е. с разных сторон внутрь сопочного плато.



синклинального мыса наблюдается на морском побережье в майкопских глинах, при чем в восточном крыле этот наклон наблюдается непосредственно возле чокрака, выходящего возле бывш. хут. Шепелева <sup>1)</sup>, и является совершенно непонятным, если предполагать, что узкая полоса майкопских глин, расположенная справа от этой синклинали, представляет собою правильную антиклиналь. Если привести другое объяснение, а именно—что наклоненные к востоку под углом  $37^\circ$  чокрацкие пласты надвинулись вместе со спириалисовыми на майкоп, наклоненный круто к западу, то тогда получится уже третье направление надвигания (Булганакская балка, Мало-Тарханская балка), перпендикулярное общему простиранию, что никак не укладывается в общее представление.

После того как мы установили, что Булганакские сопки также приурочены к явлениям опускания, естественно является желание изобразить это хотя бы схематически. Но схему строения Булганакского опускания очень трудно изобразить вследствие малого количества данных, и потому попробуем наметить один из вариантов в качестве возможного объяснения, исходя из нашего скудного фактического материала.

Пласты до начала майкопа (идя от с. Булганак к северу) занимают нормальное положение, и только в майкопе наблюдается аномальность в виде резкого нереллома, слишком близкого к подошве южной полосы чокрака. Следовательно, здесь следует искать и начала опускания в виде прогиба майкопских глин, вместе с которыми опустились средиземноморские слои, составляющие видимые края чаши. Внутри мы видим обнажения нижнего сармата, доходящего почти до сопки, из которой выбрасывается весь ассортимент напластований вплоть до понта. Так как на столь небольшом протяжении не поместить отложений выше среднего сармата, то приходится допустить наличие второго внутреннего опускания, которое намечается и существованием здесь сопки, как таковой, долженствующей располагаться на трещине, проводящей снизу газ.

Противоположный край опускания совершенно неясен, ибо закрыт сопочными выбросами. Мы можем провести его через более северную сопку, где выбрасываются майкоп и средиземноморские породы, и сочетать воедино с участком, опустившимся во внутренней части по плоскости через южную сопку.

Наша схема является одним из возможных вариантов применения идеи опускания, и видоизменять картину можно до бесконечности, пока мы не определим большее число фактов, ограничивающих ее применение для Булганакской площади.

Казалось бы, что на этом можно покончить, так как мы дошли до объяснения тех главных вопросов, которые нас привлекали, именно—причинной связи сопок с выбросами понтических раковин с тектоническими осложнениями в антиклиналях. Но у нас имеется еще одно замечательное усложнение, которое выходит из рамок той, сравнительно простой, схемы, которая здесь была предложена.

### **Усложнение в Маякской антиклинали (антиклиналь Еникальской долины).**

Антиклиналь Еникальской долины имеет очертания, обрисованные полосой средне-сарматского известняка со вздутием к югу от сел. Баксы (Баксинское вздутие), в котором появляются среди нижнего сармата средиземноморские и майкопские отложения.

<sup>1)</sup> Ныне не существующего и известного лишь по ссылкам на него у Андрусова.

Ближе к морю в ее ядре, вследствие нового вздутия (Маякская антиклиналь), вновь появляются спандонтовые и затем спириалисовые слои, кои правильно следуют друг за другом вплоть до майкопских отложений, которые образуют ясный перегиб антиклинали, наблюдаемый по балке, расположенной к юго-востоку от сел. Маяк 1).

Шурфовочными линиями, проведенными вкрест простирания этой антиклинали, приблизительно на меридиане г. Хронева, форма ее рисуется в виде нормальной антиклинали с более пологим северным крылом и более крутым южным.

Однако, возле Маяка к востоку от упомянутой балки с майкопскими глинами, которая начинается возле грязевых сопок Еникальской группы, вплоть до береговой полосы наблюдается значительное тектоническое усложнение, которое идет в полной дисгармонии с антиклиналью Еникальской долины.

Маякское усложнение. Если пересечь это усложнение в направлении от юга к северу, то на основании естественных обнажений и шурфовочных данных получаем следующую картину.

Прежде всего обращают на себя внимание в плане местности три полосы среднего сармата, проходящие через площадь усложнения в северо-восточном направлении: южная, средняя и северная.

В южной полосе вдоль берега, у сел. Глййки, песчаники и ракушники среднего сармата падают с крутым наклоном к юго-востоку ( $SE \ 150^\circ \angle 60^\circ$ ), составляя южное крыло узкого антиклинального перегиба. Эти песчаники и ракушники налегают согласно на гипсоносные криптомактровые и ниже-сарматские глины, кои образуют антиклинальный перегиб. Падение их в береговом разрезе направлено ясно к  $SE \ 40^\circ \ 55^\circ$ , и они уходят под средний сармат, будучи в восточной части собраны в мелкую складчатость. Падение к северу в этих глинах (перегиб антиклинали) наблюдается в шурфах к северу от поселка Глййки.

Средняя полоса среднего сармата образована в иной фации, а именно в виде мощных мианковых (винкуляриевых) известняков, кои образуют ряд вершин, орографически соединенных между собою, но не имеющих прямолинейного направления. Эта полоса занимает соответственное место северного крыла указанной сарматской антиклинали, которую в дальнейшем будем называть антиклиналь Глййки. К востоку этот винкуляриевый известняк, повидимому, соединяется с ракушниками южного крыла по верхнему краю берегового обрыва, так что получится впечатление, что сарматская антиклиналь к востоку возле берега замыкается.

По крайней мере на этом склоне, обращенном к морю, наблюдаются более верхние отложения—диатомовые глины верхнего сармата с пропластками цементных мергелей, собранные в мелкие прихотливые складки, и из-под них проглядывает вовлеченный в эту складчатость в нижней части морского берега средне-сарматский известняк, находящийся в непосредственной близости с утесом г. Голубиной, составленной асфальтированными винкуляриевыми известняками, но уже с падением на  $W$  под углом  $37^\circ$ .

К юго-западу средняя полоса мощных известняков резко обрывается вблизи балки, идущей от Еникальских сопок, по которой обнажаются майкопские глины.

Залегание средней полосы известняка не вполне ясно, вследствие отсутствия в нем слоистости. В юго-западном окончании на краю сел. Маяк в обраге замерено падение на  $NW \ 280^\circ \angle 50^\circ$ . На северо-восточном конце падение в каменоломне  $SE \ 160^\circ \angle 65^\circ$ .

1) Назовем ее Еникальской балкой, так как особого названия она не имеет, а к ней не раз еще придется возвращаться.

Следующая, северная полоса среднего сармата состоит из мощных винкуляриевых известняков, которые на западе связываются с выходами белых мергелей с *Cardium obsoletum*, слагающих к западу южное крыло Еникальской антиклинали. Соприкосновение и смена фаций происходят возле Еникальских сопок, где вдруг появляются мощные мшанковые (винкуляриевые) известняки, которые образуют здесь выступ к югу в виде фестоны и затем широкой полосой, образуя скалистый хребет, на котором расположен Еникальский маяк, продолжают к морю и здесь, в морском берегу, образуют антиклинальный перегиб, в котором северное крыло слагается более глинистыми рыхлыми раковинными известняками, а южное, более крутое, плотными мшанковыми с признаками битума. Ясный перегиб среднего сармата наблюдается только в береговом разрезе, который и дает понятие о строении этой северной полосы. Но как переходит этот антиклинальный перегиб в моноклираль северного крыла Еникальской долины, это является непонятным при рассмотрении этого перегиба с точки зрения обыкновенной антиклинали.

Промежуточное пространство между северной и средней полосами среднего сармата выполнено сопочными отложениями, как показывает шурфование, произведенное вблизи сел. Маяк, и по своему положению между двумя перегибами—Еникальского маяка и Глыбки—оно должно представлять собою синклиналь, тем более, что на продолжении ее к востоку—в береговом разрезе мы наблюдаем обнажения более верхних напластований, чем средний сармат.

Береговой разрез. Теперь перейдем к краткому описанию берегового разреза.

Антиклинальный перегиб под Еникальским маяком вовлекает не только известняки среднего сармата, но и часть покрывающих его цементных мергелей, а береговой разрыв обнажает и нижележащие сланцеватые (под известняками) глины, смятые в мелкие складки. При этом обращает на себя внимание сильно увеличенная мощность раздувшихся винкуляриевых известняков южного крутого крыла по сравнению с глинистыми известняками северного крыла.

Севернее Еникальского маяка на средний сармат, наклоненный на NW  $330^{\circ} / 50^{\circ}$ , налегает толща слоистых глин верхнего сармата с падением на NW  $325^{\circ} / 20^{\circ}$ , выполняющих пологую синклиналь между сел. Маяк и Широкая балка.

Идя к югу от северной полосы среднего сармата и маяка по берегу моря, мы встречаем мощную толщу более верхних напластований, слою с *Mastra caspia* (верхний сармат) в весьма интересном виде, а именно, глины и мергели верхнего сармата, охарактеризованные этой формой, переслаиваются мощными слоями сопочной брекчии, состоящей из основной глинистой массы с содержанием различной величины остроугольных кусков и обломков глин, сидеритов, мергелей и других пород. Эти сопочные отложения совершенно согласно пластуются с глинами и мергелями верхнего сармата с *Mastra caspia*, и потому мы считаем их за ископаемую брекчию, отложенную при подводных извержениях во время существования верхне-сарматского бассейна.

Далее к югу в наиболее восточной оконечности (мыс Подмаячный) выступают в береговом откосе мембранированные известняки.

В контакте между мембранированными известняками и верхне-сарматскими глинами наблюдаются крупные обломки эоцического известняка, а затем зажатые слои понта <sup>1)</sup>, о которых упоминает и Андрусов <sup>2)</sup>,

<sup>1)</sup> Я не наблюдал понтических пород в обнажениях, но видел в данном месте россыпи понтических раковин. Вся эта местность имеет оползневый характер, что мешает наблюдениям.

<sup>2)</sup> Геотектоника, стр. 182.

но появление их он отказывается объяснить. Падение верхнего сармата направлено все время к югу, при чем угол наклона становится по мере приближения к мембранипоровому известняку все более крутым (от 40—50° на севере до 70° на юге).

По другую (южную) сторону мембранипорового известняка, который имеет здесь ограниченную площадь распространения, появляются снова верхне-сарматские слои, но уже без сопочных образований и с наклоном к северу, т.-е. слагая южное крыло синклинали, и мембранипоровый известняк налегает на эти верхне-сарматские отложения и занимает центральную часть синклинали, при чем слои, залегающие под ним, содержат сопочную брекчию и падают по направлению к морю, т.-е. к востоку, вследствие чего в разрезе, проведенном меридионально, их пришлось показать лежащими горизонтально.

Продолжение этой синклинали по направлению к сел. Маяк, т.-е. к западу, составляет продольная впадина, располагающаяся между двумя гребнями среднего сармата, которая согласно шурфовочным данным, как выше указано, слагается из сопочных образований<sup>1)</sup>. Мы определяем возраст этих образований на основании данных морского побережья, как верхне-сарматский, но вполне возможно, что здесь сопочные отложения поднимаются и до более юных отложений.

Южнее по морскому берегу в верхне-сарматских слоях южного крыла синклинали наблюдается небольшой антиклинальный перегиб на продолжении той антиклинали, возле поселка Глыбки, о котором мы уже говорили. На эту небольшую антиклиналь надвинут к северу пласт средне-сарматского винкуляриевого известняка, выступающего из-под верхне-сарматских сланцев, и тот же известняк, сильно асфальтированный, снова обнажается на мысу г. Голубиной, но уже с противоположным падением к западу или северо-западу, будучи отделен от сарматской антиклинали (Глыбки) поперечной полосой сланцев верхнего сармата, занимающих как бы синклинальное положение.

Последнее падение известняка г. Голубиной указывает как бы на новую складку антиклинального вида, возникающую в сторону моря<sup>2)</sup>.

Стало быть, в береговом разрезе мы можем иметь следующее объяснение тектоники с точки зрения простой складчатости. На севере находится антиклиналь из средне-сарматских известняков, южное крыло которой как будто уходит под верхне-сарматские глины с брекчиями, слагающими собой синклиналь, при чем в ядре последней выходят странным образом понтические слои и затем мембранипоровый известняк<sup>3)</sup>. Вновь средне-сарматские слои появляются в северном крыле следующей,

<sup>1)</sup> В этой долине между двумя гребнями находится сел. Маяк, почему в дальнейшем мы будем называть ее Маякской синклиналью. Хотя с нашей точки зрения, как будет это указано дальше, она не является настоящей синклиналью, а псевдо-синклиналью, но мы не будем менять этой терминологии.

<sup>2)</sup> Н. И. Андрусов приписывает появление этого утеса обвалу (с чем трудно согласиться, принимая во внимание весь комплекс сопровождающих явлений): „Далее по берегу выступают светлые сланцевые глины ( $M_3 c_2$ ), а еще далее светлокоричневые сланцевые глины ( $M_2 c_2$ ), перемежающиеся с тонкими слоями глинистого мергеля и с гипсом. Против обнажения последних в море выдается каменный утес, состоящий из глинистого мергеля, насыщенный пропитанным асфальтом. Слоистости в нем почти не заметно, и вообще его внезапное появление трудно понять. Присутствие в мергеле *Vincularia* и *Cardium* указывает на принадлежность его к отделению  $M_2 b$  и возбуждает в нас подозрение, что утес не находится *in situ* и обязан своим положением обвалу“ (Геотектоника, стр. 181).

<sup>3)</sup> Н. И. Андрусов считает, что глины с брекчиями ущемлены между двумя сбросами. Это представление в общем согласуется и с нашими воззрениями, изложенными ниже, где мы считаем эту часть опустившейся относительно известняков средней и северной полосы:

более южной, антиклинали, ядро коей слагается нижним сарматом, облекаемым средним и верхним сарматом при погружении антиклинали к востоку, и затем снова средний сармат появляется на г. Голубиной, слагая крыло некоторой новой антиклинали, находящейся под водой.

Еникальская балка. Если бы и можно было примириться с таким объяснением тектонических явлений на основании данных береговых обнажений, то никак нельзя подойти с этим объяснением к тому, как вся вышеозначенная дислокационная группа примыкает к главной антиклинали Еникальской долины.

В северной части, именно в северной полосе среднего сармата, это примыкание выражается в виде фестоны, выдающегося мысом к юго-западу по направлению к группе Еникальских сопок, которые располагаются вблизи его конца, свидетельствуя о том, что окончание средне-сарматского известняка здесь граничит с дислокационным смещением.

Еникальские сопки располагаются несколькими кратерами, вытянувшись примерно в юго-западном направлении. Северная сопка находится возле средне-сарматского известнякового холма, о котором мы только что говорили, выдающегося фестоном, южная несколько дальше, через балку, к юго-западу от него. В две балки, отходящей от сопки к югу (которую условно мы будем называть Еникальской балкой), находится нефтяной газифицирующий источник, вокруг которого наблюдаются обломки сопочных отложений. Кроме того, на окружающих высотах правого берега балки, судя по выветрелым элювиальным образованиям, также развиты старые сопочные отложения.

В сопочных отвалах обнаруживаются следующие породы: бурые сидериты майкопских слоев, темносерые брекчиевидные известняки с жидкой нефтью в порах (похожие на спаниодонтовые и спириалисовые), серые мергели с ясными *Spirialis*, доломитизированные известняки среднего сармата с крупными *Cardium* ex gr. *protractum* Eichw. и др.

Возле нефтяного источника в балке преобладают кремнистые мергели типа спаниодонтовых и спириалисовых слоев, известняки с крупными *Modiola* и *Trochus* типа среднего сармата и эотетические известняки с *Modiola volhynica* var. *minor*. Найдены также обломки понтических раковин, преимущественно рода *Didacna*.

„Как показывает береговое обнажение, гряда эта (с Еникальским маяком) имеет весьма оригинальное строение“.

„Мы видим здесь антиклинально изогнутые слои среднего сармата и в ядре антиклинали темные нижне-сарматские сланцеватые глины. Точное простираение антиклинали трудно проследить; все южное крыло оборвано вертикальным сбросом, к югу от которого начинается на протяжении метров 10 обнажение глинистых, весьма оригинальных отложений, картина которых весьма осложняется оплывами и обвалами. На берегу в обрывах мы видим хаос: значительные пакеты глины с ясным напластованием, в которых можем отличить глины верхнего сармата, тогда как охристые черные глины у сброса сходны с нижне-сарматскими. Наклон глин разнообразный; по краям эти пакеты переходят в бесформенные перемятые массы, представляющие глинистую брекцию, т. е. глину с включенными в нее остроугольными кусочками такой же глины, небольшими участками глин, сохранившими до известной степени свою сланцеватость. Там и сям среди глинистой мелкой бреккии попадают жидкообразные массы более плотной бреккии с основной массой светлосерого цвета, вкрапленными в нее угловатыми кусочками серой и темной глины, мергеля и т. д. Этот хаос глин, повидимому, ущемлен между двумя сбросами и представляет длинную полосу между Маячной грядой и рядом небольших холмиков средне-сарматского известняка, в общем тянущихся параллельно Маячной гряде. У западного конца этой гряды расположен Подмаячный хутор, и тут же начинается ряд Еникальских сопки, вытянутых в направлении NE--SW. Совершенно ясно совпадение сопочной области с описанной полосой раздробления пород“.

А н д р у с о в. Геологическое строение и геологическая история Керченского полуострова. Бюлл. Моск. Общ. Ист. Природы, 1926 г., стр. 33.

Если вполне естественно объясняется появление в сопочных выбросах майкопских слоев, которые обнажаются по соседству на значительном протяжении, спаниодонтовых и спириалисовых, которые подходят вплотную к самой балке, являющейся видимой границей между нормально лежащими слоями антиклинали и тектоническим осложнением, также пород среднего сармата, обнажающегося неподалеку, то, наоборот, становится загадочным появление раковин понта и обломков мезотических известняков, обнажений коих поблизости не встречается.

Возможность случайного занесения еще допустима для мезотических известняков, так как они являются строительным материалом, но для раковин понтических это предположение сделать уже нельзя, тем более, что россыпи этой ракушки были найдены нами и к северо-востоку отсюда, возле западной окраины сел. Маяк, вблизи сарматского холма (фестона), в условиях синклинали между двумя средне-сарматскими гребнями. Кроме того, на продолжении той же синклинали понтические породы странным образом залегают по берегу моря между мембранипоровым известняком и глинами верхнего сармата. Таким образом, для Еникальских сопок происхождение понтических раковин является как будто вопросом загадочным.

В Еникальской балке контакт спаниодонтовых и спириалисовых слоев северного крыла Еникальской антиклинали с осложнением хорошо не улавливается, вследствие наносов и сопочных образований. Только в двух обнажениях мы наблюдаем среди темносерых сланцеватых глин крутое падение к Е  $\angle 60^\circ$ , т.-е. в сторону дислокации, а в другом обнажении, неподалеку, в тех же породах наблюдается падение на SW  $250^\circ$  под углом в  $80^\circ$ , т.-е. наблюдаем перегиб антиклинальный (или флексурный), идущий в перпендикулярном направлении к главному простиранию и параллельно границе дислокационного осложнения. Дальше к югу в майкопских глинах наблюдается некоторое смятие, а затем нормальный антиклинальный перегиб, ясно вырисовывающийся в обнажениях по балке.

Северное крыло антиклинали в майкопских глинах, правда, проявляется слабо, но южное представлено хорошо, и на значительном протяжении мы наблюдаем падение на SE сперва крутое (SE  $150^\circ \angle 75^\circ$ ), затем далее к югу более пологое SE  $145 - 160^\circ \angle 40^\circ$ .

Наконец, в конце балки темнокоричневые сланцеватые глины майкопа с септариями снова приобретают наклон к северу, довольно крутой (NW  $320^\circ \angle 60^\circ$ ) что, видимо, стоит в связи с близостью тектонического осложнения.

Тут же в южном конце балки, в устье ее, находятся небольшие грязевые сопки, газифицирующие, которые свидетельствуют о существовании здесь некоей дислокации. И действительно, на левом склоне с майкопскими глинами непосредственно контактируют отложения нижнего сармата в виде темных кремнистых, изогнуто-слоистых известняков с *Serpula* и *Syndesmya reflexa*. В порах этих известняков и мергелей наблюдаются следы жидкой нефти. Эти слои имеют наклон как будто к северу, т.-е. уходят под майкопские слои, имеющие тот же наклон, хотя ясных и определенных указаний на это не имеется.

Далее к северо-востоку по тому же террасовидному южному склону, на котором выходят указанные известняки нижнего сармата, вблизи Жуковки, выступают небольшие утесы битуминозного мшанкового средне-сарматского известняка с крупными *Cardium ex gr. protractum*, *Trochus* и проч.

В этом известняке, в порах его, наблюдаются капельки черной жидкой нефти, так же как в известняках г. Голубиной. Судя по россы-

пям сидеритов и растрескавшейся глинистой почве, этот известняк залегает в непосредственном контакте с майкопской глиной, которая развита к западу от него.

Отсюда к северу находится следующая отдельная вершинка (292), сложенная средне-сарматским винкуляриевым известняком с содержанием *Cardium obsoletum*. Падение в ней направлено на SW  $200^\circ \angle 35^\circ$ , но это падение, возможно, имеет случайный характер. Она не связана с средней полосой средне-сарматского известняка и, располагаясь к югу от нее, напоминает такие же изолированные островки, которые наблюдаются в Сартской котловине. Шурфы, проведенные от нее к юго-востоку, не дали результатов, так как здесь обнаружилась громадная толща желтых лёссовидных глин, которые продолжаются до морского берега. Но эта вершинка находится уже в пределах тектонического усложнения, и в то время как к юго-западу от нее наблюдаются в шурфах майкопские глины Еникальской (Маякской) антиклинали, к северо-востоку по берегу моря обнажаются криптоактровые и сарматские слои, слагающие второстепенную антиклиналь (Глыбки).

Если провести границу между дислокационным усложнением и напластованиями, лежащими более или менее нормально и принадлежащими к Еникальской антиклинали, то эта граница выразится довольно неправильной кривой. Возможно, что в эту границу попадает не одно усложнение, а несколько, находящихся по соседству друг с другом, вследствие чего получается подобная искривленная граница.

Объяснение. С точки зрения простого объяснения можно было бы считать, что вся северо-восточная складчатая часть отделена кривым сбросом от нормальной антиклинали, при чем по контакту со сбросом наблюдаются смятые глинистые породы майкопа и сопочные явления. Однако, при рассмотрении деталей многое не вяжется с простым взглядом на это усложнение, как на складчатую часть той же антиклинали, отделенной кривым сбросом от нормальной антиклинали.

Прежде всего непонятна антиклиналь северной полосы средне-сарматского известняка как в береговом разрезе, где обращает на себя внимание необычная мощность винкуляриевого известняка в крутом северном крыле, так и на продолжении ее к западу, где мы не видим в известняках южного крыла антиклинали и не можем объяснить себе примыкания этой полосы к моноклиальному залеганию мергелей среднего сармата с *Cardium obsoletum*, входящих в состав северного крыла Еникальской антиклинали.

Затем непонятно увеличение угла наклона от  $40-50^\circ$  до  $70^\circ$  и более по направлению к ядру Маякской синклинали, где, казалось бы, пласты должны выполаживаться, а также нахождение понта в ней как в береговом разрезе, так и в сопочных выбросах.

Попробуем подойти к явлению с нашей точки зрения, именно, чашеобразного опускания, принимая во внимание значительную сложность всего явления.

Где, прежде всего, могут находиться краевая часть опускания и границы самого усложнения? На западе его ограничивает кривая линия сброса, упирающаяся на юге в береговую низину, покрытую новейшими образованиями; на востоке — все закрыто морем. На севере видимой границей является северная полоса среднего сармата, имеющая несколько странный по своему характеру вид для антиклинали.

Не есть ли эта часть тот шарнирный перегиб, вокруг которого совершается поворот при опускании и которым опускающаяся часть привязывается к крылу антиклинали?

Действительно, при таком толковании становится понятным выпуклое

к северу (округлое) расположение полосы среднего сармата, являющегося северным краем чашеобразного опускания, именно той его частью, которую мы можем видеть воочию.

Примыкание этой же полосы известняков с изгибом в виде фестона к северному крылу Еникальской антиклинали также понятно. Это есть такое же сморщивание (складывание) пластов в поперечном направлении в горизонтальной плоскости, какое мы видели и в Бураше вблизи контакта понта и майкопа.

Подобный же фестон средне-сарматских известняков и вслед за ним сброс, по которому располагаются Еникальские сопки, мы видим и здесь, при чем так же, как и в Бураше, возможно допустить, что опускание совершалось по наклонной плоскости внутрь антиклинали, т.е. сопровождалось как бы вдвигом под майкопские и средиземноморские пласты Еникальской антиклинали.

По кривой линии, отделяющей усложнение от Еникальской антиклинали, мы видим неоднократно в прилегающих к усложнению глинах падение, аномальное с общей закономерностью антиклинали и направленное под Еникальскую антиклиналь.

Теперь, как объяснить появление понта в трех, по крайней мере, местах в Маякской синклинали, свидетельствующих о том, что на глубине скрыты понтические слои, не появляющиеся на дневной поверхности?

С нашей точки зрения, нет ничего невероятного в том, что Маякская синклинали представляет собой сильно опустившуюся часть, на дне которой могут находиться более юные напластования, как бы скрытые при опускании сомкнувшимися или сближенными пластами наверху.

С точки зрения такого опускания и заглывания, понятно и появление в морском побережье мембранипорового известняка, который не виден в других местах синклинали, и понта, зажатого в узком пространстве между мембранипоровыми известняками и верхним сарматом. Также понятен и увеличивающийся угол к центру синклинали, т.е. там, где пласты наиболее втянуты вниз.

Отсюда легко уже объяснить и нахождение понтических раковин и кусков мезотического известняка в выбросах Еникальской сопки, ибо она расположена на той же Маякской синклинали. Гораздо труднее объяснить появление на площади усложнения сарматской антиклинали (Глыбки).

Можно было бы ее считать за складку, которая образовалась раньше опускания обычным путем тангенциального движения и затем приняла участие в общем комплексе опускания.

Но, может быть, эта антиклиналь представляет именно тот перегиб, по которому и произошло опускание?

По крайней мере северное крыло этого перегиба, именно средняя полоса средне-сарматского винкуляриевского известняка, является южным краем для Маякской синклинали, но является ли оно краевой частью для всего опускания, это еще вопрос, и если нет, то этот край следует искать на площади, занятой морем.

Гора Голубиная, стоящая в виде изолированного мыса, сложенная асфальтированными винкуляриевыми известняками среднего сармата, имеющими наклон к SW  $265^\circ$  под углом  $37^\circ$ <sup>1)</sup>, является ограничением с юга синклинали верхнего сармата, точно так же, как с севера она ограничена подобными же известняками (и также битуминозными) Еникальского маяка, и если последние составляют край синклинали опускания, то почему бы не быть и известнякам г. Голубиной южным краем опускания.

<sup>1)</sup> Означенный подъем наблюдается в верхнем слонстом известняке, покрывающем винкуляриевый асфальтированный известняк.



Отношение этих известняков к средней полосе подобных же мшанковых известняков осталось невыясненным. Они отделены нетолстым покровом из диатомовых сланцев и мергелей сармата, но нет оснований сомневаться, что именно эти известняки являются продолжением друг друга, тем более, что они окаймляют одну тектоническую форму.

От средней полосы известняков отходит по направлению к Еникальскому маяку как бы ветвь, составленная теми же известняками, но сильно асфальтированными, с каплями густой нефти.

Залегание известняка средней полосы напротив Еникальского маяка представляется как бы опрокинутым (падение на SE  $160^\circ \angle 65^\circ$ ). Это падение может служить как будто подтверждением той мысли о надвигании на погрузившуюся Маякскую синклиналь, которую мы высказывали, в особенности если принять во внимание небольшую аналогию в известняке возле г. Голубиной.

Однако, больше опрокинутого падения мы не наблюдаем, да и вообще в этих, по преимуществу мшанковых, известняках падение видеть трудно.

Таким образом от этой антиклинали (Глййки) у нас является общее впечатление, что она или ее северное крыло надвинуто на Маякскую опустившуюся синклиналь.

К чему отнести изолированные островки среднего сармата, расположенные возле сброса, мы еще не знаем.

Несомненно, что они относятся к краевой части опускания, и, может быть, их следует привязывать к средней полосе известняка.

Уже было отмечено, что эти известняки битуминозны и содержат капельки густой нефти. Вообще надо заметить, что пропитанность битумом характерна для сарматских известняков, расположенных поблизости от края дислокации.

Таким образом, на основании вышеприведенных соображений и предположений можно представить себе следующую картину образования усложнения.

В восточной части Еникальской антиклинали образовался прогиб, в который были вовлечены и наблюдаемые на поверхности слои среднего и верхнего сармата, мзотис и понт. Известняки среднего сармата при этом прогнулись, при чем перегиб в южном краю пришелся в ранее вероятно образовавшейся антиклинали Глййки.

В дальнейшую фазу получился еще более значительный прогиб, при чем сама антиклиналь Глййки осела с той высоты, которую она должна была занимать на большой антиклинали. Наиболее резко сказалось опускание в западной части, где майкопские глины пришли впритык с сарматом.

Здесь островки среднего сармата должны, повидимому, играть роль остатков краевой части опускания, в особенности же известняки, которые являются битуминозными и с жидкой нефтью.

Если Маякскую синклиналь еще возможно себе представить как опускание относительно северной и средней полос известняков, которые ей служат краями, то раз мы считаем, что и сама средняя полоса вместе с антиклиналью Глййки опустилась, то южный край усложнения не должен заканчиваться средней полосой известняков, а выходить за пределы указанной антиклинали.

Таким образом, единственно устойчивой следует считать северную полосу известняков, в которых следует видеть шарнир опускания. Все же остальное к югу является опущенным или переместившимся при опускании, при чем некоторые части всего комплекса могли опускаться относительно друг друга.

Главным отличием от предшествующих усложнений является присутствие сарматской антиклинали (Глыбки) с ядром из нижнего сармата.

Если мы представим себе антиклиналь Глыбки сформированной не под влиянием опускания, а в силу тангенциального стяжения, тогда и Маякскую синклиналь или, по крайней мере, начало ее формирования также следует представить как сопровождение антиклинали. В дальнейшем же процессе идет прогиб по северной полосе, провал Маякской синклинали и, наконец, опускание всей системы в общем и целом.

Таким образом, возможно несколько толкований в зависимости от того, как рассматривать антиклиналь Глыбки.

Для понимания строения всего этого комплекса необходимо произвести детальные исследования с применением шурфования на основе более крупного масштаба. Но, в общем, картина усложнения по своему характеру относится к тем же явлениям опускания, которые мы ранее рассмотрели, и причина его возникновения должна быть одинакова с ними.

### Юго-западная равнина.

Джау-тепе. К аналогичному роду явлений, быть может, относится и та дислокация, которой сопка Джау-тепе обязана своим появлением.

У восточного подножия сопки Джау-тепе находятся выходы средне-сарматского известняка, который наблюдал Н. И. Андрусов<sup>1)</sup>. Этот известняк образует синклинальную складку с ясным падением пластов меридионального простирания в западном крыле на NE 80°/35°, в восточном на NW 300°/60°, отсюда следует возможность, что сама сопка приурочена к перегибу антиклинали, которая должна следовать далее к западу за этой синклиналью, но, может быть, означенная средне-сарматская синклиналь относится к типу тех тектонических усложнений, которые наблюдаются во многих более северных антиклиналях, сопровождающихся явлениями опускания, ибо само меридиональное простирание является ненормальным для общих тектонических условий долины, где развито по преимуществу широтное или близкое к нему ESE и ENE простирание.

В таком случае картина тектоники окружающей местности является еще более сложной.

В самой сопке Джау-тепе главными породами в сопочной грязи являются майкопские серые глины, буреющие при дальнейшем выветривании, затем наблюдается большое содержание обломков майкопских сидеритов и нижних кривослоистых песчаников и, наконец, включений фораминиферовых глин.

На восточном склоне сопки были найдены обломки ракушников с крупными *Spaniodontella*, и, кроме того, Андрусов указывает на присутствие чокракского известняка с *Pecten gloria maris*.

Отсюда ясно, что присутствие сармата не случайно, и он здесь не находится в одиночестве в виде какой-либо трансгрессивной покрывки, а вместе с ним встречаются и более нижние слои в своей полной или частичной последовательности.

На возможное аналогии появления этого известняка с явлениями в Сартской котловине Джермай-Кашик и др. указывал еще проф. Головкинский, который ставил их в зависимость от деятельности сопкок (присутствие коих, в сущности, видимо и повлияло на это объединение), на что Андрусов делает ему возражения (Геотектоника, стр. 296—297), однако сам высказывается против такого обобщения, указывая, что на его взгляд причины интересующего нас явления «сводятся к весьма различным причинам» (стр. 298).

<sup>1)</sup> На месте бывш. хутора Папа-Христо. Геотектоника, стр. 269.

По этому поводу можно привести следующие замечания Андрусова<sup>1)</sup>:

«Рассматривая сопку Джау-тепе и обнажающийся в ее соседстве сарматский известняк, проф. Н. А. Головкинский старается объяснить само по себе весьма странное появление такого изолированного клочка сарматских пластов среди обширной площади нижних темных глин. Неожиданное появление здесь сарматского известняка можно было бы принять за случайный остаток его, уцелевший от размывания»,—говорит автор в своем отчете<sup>2)</sup>,—„но нельзя не обратить внимания на то, что случай этот не единичный: в Сартской котловине при дер. Каялы-сарт, в Аскар-Бешкуйской при дер. Джермай-Качик значительные массы сарматского известняка находятся в таком же необыкновенном отношении к нижним сланцевым глинам. Это наводит на мысль, что явление не случайное и состоит в связи с некоторым свойством антиклинальных долин. Выдающееся свойство их представляет присутствие грязевых сопок, существующих чуть ли не исключительно в антиклинальных долинах, каковы Тарханская, Баксинская<sup>3)</sup>, Джарджавская; сюда же относится местность Джау-тепе по тем же признакам, т.-е. как образованная сланцевыми глинами, подлежащими чокракскому известняку. Подковсообразная форма холма при Каялы-сарт и необыкновенное множество трещин в железистых, как бы вслученных, глинах, составляющих его основание, делают весьма вероятным, что и тут мы имеем дело с размытой сопкой. Связь сопок с антиклинальными складками понятна: антиклинальный перегиб необходимо причиняет разрыхление поверхностных пластов, ускоряет их размывание и таким образом уменьшает давление на пары и газы, развивающиеся в глубоких массах. Но как скоро началось излияние грязи, началась и соответствующая убыль массы на глубине; оседание соседней местности, вызываемое этой убылью, должно происходить в совершенно пластических породах постепенно, а в породах, несовершененно пластических, смотря по степени их твердости и хрупкости,—периодически и неравномерно, иначе говоря, оседание почвы должно сопровождаться по временам обвалами более или менее обширных площадей. Постепенного оседания естественно ожидать в соседних синклиналиях, а обвалов в непосредственной близости к жерлу, где связь пород уже частью нарушена“. Мне кажется, что объяснение, предлагаемое уважаемым Н. А. Головкинским, не вполне согласуется с характером явления, или по крайней мере не имеет такого универсального значения. Прежде всего, объем масс, выносимых сопками, не настолько значителен, чтобы произвести сколько-нибудь заметные опускания и особенно в синклинальных частях. Процесс образования сопочной грязи, на мой взгляд, имеет место не на значительной глубине, а по пути проникновения газов, являющихся главным движущим агентом в извержениях сопок, следовательно, по антиклинальным осям. Можно возразить мне, что размеры Керченских сопок не могут служить масштабом прежних сопок, действовавших на полуострове. Но, во-первых, ничто не ручается нам за то, что сопки прежде имели большее распространение и большие размеры. Кроме Дюрменя, да, пожалуй, еще Актары-Коджалкинской горы, которые обе можно считать за потухшие сопки, мы не видим сколько-нибудь значительных следов сопочно-эруптивной деятельности. Во-вторых, разве не так же просто объясняется обратная зависимость сопок от мест наибольших тектонических нарушений, как по гипотезе Н. А. Головкинского происхождение последних.

<sup>1)</sup> См. Геотектоника.

<sup>2)</sup> Отчет гидрогеолога за 1889 г.

<sup>3)</sup> Эту долину я называю Еникальскою.

от действия сопок? На мой взгляд, интересующие нас явления объясняются весьма различными причинами»<sup>1)</sup>.

### Общие выводы.

После того как была изложена фактическая сторона вопроса, можно подвести общие итоги сказанному.

Начатое нами разрешение вопроса о появлении понтических раковин в выбросах сопок, расположенных на более древних отложениях, указало на несомненную связь сопочных явлений с вышеуказанными тектоническими осложнениями, и отсюда получился тот естественный переход к изучению самих тектонических явлений, как мы видели. столь распространенных на площади Керченского полуострова в центральной его части и особенно в северо-восточной.

Рассматривая эти тектонические осложнения порознь, мы должны прийти к заключению, что они представляют явления одного и того же порядка. Внешняя их форма, в большинстве случаев, представляет собою синклиналеобразную чашу или воронку, и там, где этого определенно не наблюдается, имеется либо размыв, либо значительное опускание или перекрытие, скрывающее первоначальную чашеобразную форму.

На эту родственность или однородность явлений указывают также их расположение в антиклиналях и сама приуроченность к антиклинальным складкам.

Общность морфологических признаков заставляет предполагать и общность, во-первых, основного процесса, а затем и причину, вызвавшую эти осложнения.

Самый процесс образования этих осложнений представляется нам в следующем виде.

После того как вполне или в достаточной мере сформировалась антиклинальная складка, в ней, в силу тех или иных причин, могут образоваться прогибы наподобие того, как образуется прогиб в слабо надутом резиновом мяче. О возможных причинах образования таких прогибов ниже будут высказаны некоторые соображения. Образование этого прогиба или воронки идет медленно и илвно, по крайней мере первое время, так же как и при образовании складок, вследствие чего пласты пластично изгибаются и в результате принимают чашеобразное строение.

Иллюстрируя ход процесса более наглядно, посредством схем (табл. II), мы можем представить себе толщу глинистых пород, покрытую слоем известняка, поднимающуюся в виде антиклинального свода без нагрузки сверху (фиг. 1).

В некоторый момент в сводовой части или вообще в местах слабых или ослабленных происходит чашеобразный прогиб в силу плавного опускания некоторой части антиклинали (фиг. 2).

При продолжающемся процессе происходит разрыв сплошности, и чрезмерно прогнувшиеся части опускаются наподобие кольцевого сброса или грабена (фиг. 3).

Последний случай в плане представится в виде, изображенном на фиг. 4.

Объяснения для различных конкретных случаев можно также представить в виде подобных же схем в плане и разрезе, принимая, что размыв срезал антиклиналь по горизонтальной плоскости.

Так, например, для Коджаларского осложнения схема представится

<sup>1)</sup> Андрусов. Геотектоника, стр. 296—298.

в виде кюветты, отделенной от крыльев антиклинали (черт. 5 в разрезе и черт. 6 в плане).

На черт. 7 и 8 изображен случай, в котором одно из крыльев антиклинали соединяется с кюветтой посредством флексурного перегиба. Подобное явление мы наблюдаем в Бурулькaysком котле. Наконец, на черт. 9 изображено возможное объяснение для тех полулуний, которые наблюдаются в некоторых осложнениях, например в Сартской котловине, и пр.

Схема, изображенная на черт. 3 и 4, годится для объяснения осложнений Джанакбата и Бураша, если ее несколько видоизменить применительно к особенностям указанных осложнений.

Строго говоря, нельзя назвать эти осложнения синклиналями, ибо настоящая синклиналь должна в общем согласоваться с простираанием антиклинали, для которой она является осложнением. Здесь же мы видим самое прихотливое расположение по отношению к простираанию антиклинали, с которым означенные осложнения как будто не считаются (Бураш) и по своей вытянутости, и по своей форме.

Затем, возникшая в антиклинали, стало быть промежуточная, синклиналь должна располагаться между двумя антиклиналями, перегиб которых должен находиться в центре их в нормальных случаях, и только в скошенных антиклиналях или пережатых он перемещается в ту или другую сторону. Здесь же перегиб пластов, в тех случаях, когда его можно наблюдать, находится в непосредственной близости с краями воронок, и самый перегиб, в большинстве случаев, представляется не как антиклинальный, а как флексурный.

Наконец, сохранение связи подобных чаш с одним из крыльев антиклинали также не вяжется с представлением о простой синклинали.

Самый способ образования этих перегибов не тот, который мы себе представляем при нормальном ходе смятий в складки при боковом давлении, а совершенно иной — посредством плавного опускания прогнувшихся частей антиклинали и сопутствующего при этом движении перемещения масс в силу тяжести, т.-е. усилие и последующее движение не тангенциальное, а радиальное, если уже прибегать к этой терминологии.

При дальнейшем опускании получается потеря связи с крыльями, образуется разрыв по периферии и трещины, по которым и располагаются грядеые сопки.

Таким образом здесь мы имеем как бы грабен, но с той разницей, что опустившаяся часть имеет в общем форму чаши, и сбросовые трещины располагаются по периферии этой чаши, т.-е. имеют вид круга, эллипса или фигуры, приближающейся к ним.

Амплитуда опускания, как можем видеть на примерах Бурулькaysкого котла или Бурашской котловины, неравномерна для различных краев этой чаши, иногда прикрепленной одним своим краем к крылу антиклинали. Для Бурулькaysкого котла это прикрепление происходит по спаниодонтовым и чокракским, пластам, для Бурашской котловины по средне-сарматским известнякам. При неравномерности амплитуды опускания можно допустить теоретически и дальнейшее запрокидывание одного из краев этой чаши. Кроме того возможно опускание чаши не по вертикали, а по наклонным поверхностям, отчего более верхние пласты могут уходить под более нижние и при этом принимать опрокинутое положение.

Также можно представить себе возможность последующего вовлечения опустившейся части в дальнейший складкообразовательный процесс, при котором одно из крыльев антиклинали перекрывает частично или поглощает целиком эту чашу, и о ее бывшем присутствии мы можем

судить только по сопочным выбросам на поверхности, но последнее еще надо доказать в каждом отдельном случае.

Таким образом, намечается нижеследующая группировка для этих усложнений.

1. Опускания без разрыва или с разрывом.
2. Опускания, связанные с крылом антиклинали или же изолированные.
3. Опускания с перекрытием и даже с поглощением опустившейся части.

Надо принять еще во внимание, что мы наблюдаем различные степени размыва этих усложнений. В некоторых мы видим среднюю часть среза по горизонтальной плоскости, а в других, быть может, дно ее.

Затем следует обратить внимание, что мы наблюдаем твердые кристаллизованные породы только по периферии, а рыхлые и глинистые находятся внутри усложнений. Таким образом кристаллизация и уплотнение известняков относятся только к краевой, периферической части впадины, внутри же ее эти породы находятся в своем первоначальном виде несцементированных ракушников. Особенно это характерно для Джанак-батской кюветты, по краям которой понтические известняки являются плотными и кристаллическими, а внутри ее в виде рыхлых ракушников. Интересно определить шурфованием, является ли это закономерным, или же твердые породы только лучше доступны наблюдению благодаря условиям сопоставляемости размыванию выпуклых частей рельефа.

Эта приуроченность плотных кристаллизованных пород, именно к периферии опускания, может служить указанием на то, что здесь в свое время циркулировали растворы, которые произвели цементацию и кристаллизацию пород, первоначально рыхлых и пористых.

Дальше следует обратить внимание на возраст пластов, принимающих участие в этом опускании. Этот возраст различен для разных антиклиналей. Таким образом, если бы мы судили о возрасте усложнений только по этому признаку, тогда для каждой подобной дислокации пришлось бы устанавливать свое время образования.

Между тем, вполне возможно отсутствие верхних отложений только потому, что соответственные бассейны не достигали этих антиклиналей или же их не покрывали.

Действительно, нет мзотиса и плиоцена в усложнениях ни Кармыш-Келечинской антиклинали, ни Коджаларской, ни Сартской, но нет их и южнее как в антиклиналях, так и в синклиналичных впадинах.

Зато в тех местах, куда проникал плиоцен, мы имеем и в усложнениях ясно выраженные понтические отложения (Джанак-бат, Бураш, Булганак, Маяк и др.), каковые имеются и в ближайших синклиналиях. В майкопском ядре антиклинали Айман-кую, по Ильину, находятся надрудные пески, но я опасаясь еще по одному нахождению этих слоев говорить об усложнении и фиксировать возраст.

Отсюда, если приурочить образование усложнений приблизительно к одному периоду, следует принять послепонтическое время для их образования, но для некоторых опусканий, вероятно, окажется возможным принять и более раннее начало формирования, а также и более позднее. Вообще, возраст их образования следует ставить в зависимость 1) от времени формирования складок, 2) от действия причины, вызвавшей опускание.

Исходя из нашего представления, следует считать, что усложнения образовались в одну из последних фаз формирования складок, ибо надо себе представить, что пласты, которым суждено было принять участие в усложнении, были подняты на некоторую высоту при образовании ан-

тиклиналей, и только когда эта высота достигла известного предела, тогда начался медленный прогиб пластов и дальнейшее опускание определенного участка, как самостоятельной формы с разрывом или без него. В одних случаях высота подъема могла быть весьма значительной, но в других нет. В особенности это относится к окончаниям складок, где амплитуда подъема не должна быть особенно значительной.

Если формирование складок еще можно приурочить к известному геологическому моменту, то вторая причина может оказаться более длительной, и в зависимости от интенсивности ее действия возможно допустить некоторое различие во времени образования отдельных опусканий.

Подобные явления существуют, вероятно, не только на одном Керченском полуострове, но здесь они выражены настолько ярко и рельефно, что пройти мимо них, не обратив внимания, невозможно.

Таким образом, в результате нашего анализа этих явлений мы приходим к выводу:

1) Наблюдаемые чашеобразные формы и изолированные утесы представляют собой плавно опустившиеся участки различных частей антиклиналей и ближе всего подходят к определению прогибов и провалов.

2) Процесс их образования не согласуется с явлениями, вызываемыми тангенциальными усилиями, и потому их нельзя называть, строго говоря, синклиналиями или мульдами, придавая последним терминам генетический характер.

3) Все эти явления связаны с антиклинальными поднятиями и имеют общий характер, отличаясь между собой размерами, положением в антиклинали, величиной и характером опускания, слагающими породами и, наконец, степенью размыва этих форм.

Какова же причина подобных образований, или, по крайней мере, какое объяснение можно дать происхождению подобных нарушений.

И. Н. А. Андрусов большинство указываемых явлений объясняет следующим образом: «Антиклинальные своды Керченского полуострова в тех случаях, когда приобретали более значительную ширину, прегерпывали при этом нередкое вглубление на спинной части, вследствие чего получались маленькие вставные синклинали внутри антиклиналей. Прогрессивное размывание могло постепенно низвести такие синклинали на степень простых холмов (Джермай-Качик, Кенегес и т. п.). С другой стороны, то же размывание, вырабатывая антиклинальные долины в окончательную форму, могло повести и к образованию значительных оползней на боках долины. В случае, если в этих оползнях участвовали плотные породы (чокракский или сарматский известняк), то они могли сохраниться внутри долины в виде отдельных холмов, в то время как гребни, их породившие, отодвинулись в силу того же размывания в сторону падения» (Геотектоника, стр. 300).

Таким образом, причина появления вдавленностей, по Андрусову, заключается: а) в более значительной ширине антиклиналей для одних явлений и б) в образовании древних оползней—для других.

Для третьих явлений, как Джарджава и др., он ищет причины в разнице фаций и различной скорости размыва вмещающих глин по сравнению с твердыми известняками, уцелевшими от размывания и переместившимися вниз при подмывании (Геотектоника, стр. 296).

Механическую причину образования «местных вдавлений антиклинального свода» Андрусов ищет во влиянии инертных масс известняков, благодаря чему антиклиналь могла подвергнуться действию сил перпендикулярных общему направлению давления: «к северу от известняковой массы села Петровского в области Кармыш-Келечинской антиклинали мы наблюдаем как раз Бурулькайский котел и Джермай-Качикский холм. Мы

объясняли их происхождение местным вдавлением антиклинального свода. Это вдавление могло произойти, как учит нас взгляд на карту равнодействующих, вследствие того, что возникающая антиклиналь могла подвергнуться, вследствие разложения бокового давления при встрече с инертной массой петровского известняка, действию таких сил, которые могли действовать в направлении, почти перпендикулярном к общему направлению.

«Точно так же встречаем мы осложнения строения и в ряде складок Чегене-Еникале, именно там, где верхне-сарматские отложения являются развитыми в известняковой фации, а именно—около Чокрак-Бабчикской котловины. В последней мы встречаем все три верхние отделения развитыми в виде известняков, тогда как к западу и востоку даже и отделение *Мзб*, как это обнаруживают орография местности и обнажения, представляет мергельную фацию. Повидимому, с этой сменой фаций и связано появление Бурашской котловины, которая лежит как раз на границе фации детритусовых известняков, развитых в Чокрак-Бабчикской котловине и у Конрамы, и винкуляриевых известняков Туркмена, образующих переход к чисто мергельной фации».

Таким образом Н. И. Андрусов первопричиной считает влияние массивов известняка, расположенных в синклиналях, изменивших направление давления, в результате чего получилось вдавление антиклинального свода. Отсюда следует, что он приписывает в конце концов образование «вставленных синклиналей действию тангенциальных усилий» (несколько непонятен только термин «вставленный», который автором употреблен, повидимому, в описательном смысле).

В. А. Обручев объясняет эти явления тектоническими неправильностями сводов антиклиналей, именно, появлением в них вдавленностей и второстепенных синклиналей. С таким происхождением их согласуются, по его мнению, и уровень залегания пластов, и направление падения, и то обстоятельство, что эти холмы и гребни находятся в самых широких частях антиклиналей, где только и мог развиться прогиб свода вниз, т.-е. образование второстепенной синклинали. «Эти осложнения строения»,—пишет он,—«мы находим в западной части Караларской антиклинали, где гребень чокракского известняка врезывается в глубь ядра; в Джаржавской долине в виде одноименного холма с верхне-сарматским известняком на верхних темных сланцевых глинах; в Кармыш-Келечинской антиклинали в виде двух холмов—Бурулькайского котла из чокракского известняка и нижне-сарматских глин и подкововидного холма верхне-сарматского известняка у Джермай-Качика; в Кенегезской антиклинали в виде двух холмов спаниодонтового известняка; в Чонгелекской долине в виде холмика мзотического известняка между гребнями верхне-сарматских известняков; в Бабчикской антиклинали мы находим Бурашскую котловину, в которой указанное нарушение достигает наибольшего развития, и эта асимметричная второстепенная синклиналь в южной узкой части даже соединяется с соседней Керченской синклиналью, хотя антиклинальный перегиб в устье первой сохранился»<sup>1)</sup>.

Таким образом, В. А. Обручев в основной причине считает складкообразовательный процесс, а осложнения — второстепенными синклиналями и прогибами в сводовых частях антиклиналей.

Как мы уже рассмотрели выше, идея образования вторичных синклиналей не подходит для всех особенностей описываемых форм; и этих доводов вновь мы приводить не будем.

<sup>1)</sup> Месторождения нефти и газов Керченского полуострова. Нефть и Сланц. Хозяйство, 1920 г.



Затем расположение усложнений не только в центральной части антиклинали (т.-е. наиболее расширенной), но и на ее оконечностях, как это справедливо, например, для Кучук-Коджалара, Джанак-бата, Чокула, Каралара и др., противоречит идее о том, что эти прогибы образовались благодаря значительной ширине антиклиналей.

Образование древних оползней и обвалов, сохранившихся в чуждой обстановке благодаря более быстрому размыванию вмещающих их пород, уже не может удовлетворять в качестве объяснения, раз эти явления имеют общий характер и, следовательно, общую причину с остальными усложнениями.

Таким образом, признавая вместе с Н. И. Андрусовым и В. А. Обручевым образование прогибов (но только в качестве начальной фазы процесса) в антиклиналях, послуживших причиной образования усложнений, я не могу согласиться с тем, что означенные явления суть настоящие синклинали, хотя бы происшедшие в силу влияния устойчивых известняковых масс, находящихся в синклиналиях, а тем более, что они суть древние оползни и обвалы. Кроме того, я объединяю все указанные усложнения под одним углом зрения, рассматривая их как явления опускания, наблюдаемые нами только в различных стадиях и проявлениях этого опускания и в различной степени размыва, и отношу сюда же и более сложные явления, как Буганакскую сопочную площадь и Маякское усложнение.

Затем я считаю, что усложнения приурочены не только к сводовой части, но и ближе к крыльям (подобные явления возможны даже на окончаниях антиклиналей) и что, следовательно, причина должна лежать более глубоко и иметь более общий характер, чем одна только чрезмерная ширина антиклинали.

II. Резкая разница фаций и образование мощных известняковых и вообще плотных образований, находящихся на глинистом ложе, каковым являются ниже-сарматские и майкопские глины, могли бы подать мысль о постепенном прогибе их и вдавливании их в более мягкие и пластические нижележащие породы, при чем, стало быть, причиной явления оказались бы 1) жесткость этих пород, иначе реагирующих на складчатые усилия, 2) тяжесть масс, заставляющих их погружаться в пластические глины.

Уже Андрусов упоминает об «инертных массах сармата», но тех, которые находятся в синклиналиях, а не в антиклиналях; тут же объяснение касается именно тех масс, которые сами принимают участие в усложнении.

Первоначальное мое впечатление при первом знакомстве с усложнениями и вылилось именно в такую форму. На пластическом ложе из мощных глин майкопа образовались устойчивые участки из более плотных пород чокрака и сармата, которые первоначально прогнулись при складкообразовательных процессах, образовав округлые или эллиптические синклинали, а затем уже оказывали сопротивление дальнейшим складчатым усилиям, и в то время как глины дислоцировались весьма значительно, поднимаясь в силу своей пластичности над этими устойчивыми островами и даже поглощая их, в последних дислоцированными (до запрокидывания пластов) оказывались только краевые части. Таким образом, эти массивчики как бы плавали в пластической массе, постепенно в нее погружаясь или ею покрываясь.

Однако, тут встречается следующее возражение.

Все это как будто убедительно для таких усложнений, которые изолировано расположены среди майкопских глин в ядрах антиклиналей Коджаларской, Сартской, Кармыш-Келечинской, Джарджавской и др., но совершенно не вяжется с расположением усложнения в Бурашской анти-

клинали, в Джанкойской (Джанак-бат) и, наконец, в Маякской, которые обрывают оконечность антиклиналей, а не лежат в их сводовых частях.

Затем, все ли осложнения имеют в своем комплексе мощные известняки при соблюдении условия резкого изменения фаций?

Если это справедливо для большинства осложнений, в особенности для Маякского, где имеются мощные винкуляриевые известняки среднего сармата и резкая смена фации глинистых ракушников и мергелей с *Cardium odsoletum*, и для осложнений в антиклиналях Джарджавской, Сартской, Коджаларской, Кармыш-Келечинской и др., то нельзя того же сказать относительно осложнений в Чумной балке (Караларская антиклиналь) и в Булганакском осложнении, где вряд ли известняки могли играть подобную роль.

Кроме того, этими причинами не объясняется возникновение округлой чашеобразной формы осложнений.

III. Так как складчатость здесь происходила без большой нагрузки, то можно предположить, что в верхних слоях сжимаемой тангенциальными силами свиты появлялась тенденция к отрыву от нижних слоев и к вздуванию в виде пузыря. В результате этого отрыва или расслаивания должна была образоваться как бы пустота между отдельными слоями или свитами, что и могло послужить причиной втягивания более верхних пластов внутрь антиклинали.

При возможности таких образований необходимы и соответствующие условия, кроме отсутствия нагрузки при складчатости, именно, существование жесткого джута под майкопской глинистой толщей, играющей роль подвижной толщи.

Однако, и при таком толковании основной причины остается в силе вопрос, почему сравнительно небольшие участки получили округлое очертание. Опускания в таком случае могли происходить и в продольном направлении согласно простирания. Кроме того, при этом объяснении трудно ожидать большого развития сбросовых явлений, особенно кольцевых.

IV. Проф. Головкинский <sup>1)</sup> указывал в качестве объяснения на возможность образования провалов, вследствие извлечения масс сопочной брекчии и образования на глубине пустот.

Это объяснение встретило возражение со стороны Андрусова прежде всего в том, что объем масс, выносимых сопками, не настолько значителен, чтобы произвести сколько-нибудь заметные опускания, особенно в синклиналичных частях. Затем, по мнению Андрусова, процесс образования сопочной грязи имеет место не на значительной глубине, а по пути проникновения газов. То возражение, что нынешний размер Керченских сопок не может служить масштабом прежних сопок, действовавших на полуострове, для Андрусова не является убедительным, так как ничто не указывает на то, что сопки прежде имели большее распространение и большие размеры, чем теперь: «кроме Дюрмена, да, пожалуй, еще Актары-Каджалкинской горы, которые мы можем считать за потухшие сопки, мы не видим сколько-нибудь значительных следов сопочной эруптивной деятельности». И затем, с одинаковым успехом можно, по мнению Андрусова, доказывать и обратную зависимость сопок от дислокаций, так же как Головкинский ставит в зависимость дислокации от действия сопок.

Действительно, по своей форме (напоминающей обширные локализованные провалы) явления осложнений более всего удовлетворяют объяснению, предложенному Головкинским, и если бы действительно удалось доказать, что на глубине образовывались значительные каверны,

<sup>1)</sup> Отчет гидрогеолога за 1889 г.

благодаря сопочной деятельности, то тогда бы для большинства усложнений становилась понятной основная причина, вызвавшая столь необыкновенные образования. Однако, рассматривая распространение сопок и их величину, мы видим, что в некоторых усложнениях, например, Бурулькайский котел, совершенно не наблюдается наружных следов сопочной деятельности, в других эти сопки имеют ничтожно малые размеры, только Булганакские, да отчасти Еникальские и Джау-тепе занимают своими выбросами более обширные площади и имеют значительные конусы накопления.

Как справедливо замечает Андрусов, мы не имеем указаний на то, что сопки прежде имели большую распространенность и большие размеры, чем теперь. Этому слову «прежде» Андрусов, очевидно, придает значение современной эпохи.

Действительно, трудно было бы себе представить, чтобы существовали мощные накопления эруптивной деятельности сопок в местах, где не замечается никаких признаков их существования. Допустить их бесследный смыв, конечно, возможно, так как ведь и своды, и даже ядра самих антиклиналей глубоко размыты, и вместе с этим размывом могли быть смыты до основания и конусы накопления. Но, конечно, это относится к области предположений и доказано фактами быть не может.

Но если мы возьмем эпоху не современную, а более древнюю, и посмотрим, не было ли для нее указаний на возникновение эруптивно-сопочной деятельности во времена отложений морских осадков, тогда положение несколько меняется.

Если бы нашлись у нас доказательства сопочно-эруптивной деятельности в отложениях более древних, чем современная эпоха, тогда это было бы явным доказательством того, что сопки начали действовать в весьма отдаленные времена, и по величине этих выбросов, а также по периоду времени, протекшему с момента возникновения сопочной деятельности, можно было бы гипотезу Головкинского, приуроченную к современному периоду, расширить и углубить с новой точки зрения и на более прочном фактическом основании.

С этой точки зрения представляется весьма интересным нахождение мощных отложений сопочной брекчии среди слоев с *Mastra caspia* в береговом разрезе Керченского пролива возле сел. Маяк.

Если все эти отложения относятся ко времени верхнего сармата, тогда по мощности их можно судить о количестве выброшенной массы и о том времени, к которому относится начало возникновения действия сопок, а следовательно и образования пустот, служивших причиной последующих провалов.

В докладах геологов, производивших шурфование на площади Керченского полуострова после нас, часто фигурирует термин «тектоническая брекчия», которая была обнаружена шурфами в области распространения тех или иных третичных напластований. Весьма возможно, что эти образования «тектонической брекчии» относятся к ископаемым сопочным отложениям, и отсюда можно было бы подвести и фактическое обоснование гипотезе, предложенной в свое время проф. Головкинским, но только относя его гипотезу не к современной эпохе, как он предполагал, а к более отдаленному периоду, когда сопочная деятельность могла быть и более значительной, и массы извергавшихся под водой сопочных брекчий могли либо размываться морем, либо перекрываться последующими осадками и сохраниться, хотя бы в известной части, до нашего времени в ископаемом состоянии.

При этом может оставаться в силе возможность влияния явления, указанного в пункте III в качестве одной из причин, способствовавших

местным подземным скоплениям газа, вместе с другими факторами, действовавшими в этом направлении.

Таким образом мною допускается возможность при формировании складок в данных условиях возникновения тенденций, вследствие неравномерного подъема различных частей складчатого комплекса, к отрыву от нижних напластований, в особенности при наличии жесткого ложа под майкопской глинистой толщей. Это могло иметь результатом опускание некоторых частей складчатого комплекса, но нет возможности считать, что такие опускания выражались бы непременно локализованными кольцевыми участками.

Дальнейший вопрос о происхождении газа грязевых сопок может рассматриваться различно.

Одни авторы считают, что этот газ есть газ, связанный с залежами нефти или вообще с нефтеносным третичным комплексом.

Другие полагают, что этот газ есть результат поствулканической деятельности.

Я считаю, что газ Керченско-Таманских и Кубанских грязевых сопок, отличаясь от газа нефтяного по своему составу, происходит из слоев не моложе нижнего мела, а возможно из еще более древних. Указанием на это служит то, что в Кубанской газоносной области в сопочных выбросах больших псевдовулканов (возле ст. Варениковской) имеются в большом количестве обломки нижне-меловых пород (сидеритов, тугенштейнов и характерных песчаников с иероглифами).

Подтверждением служит то обстоятельство, что некоторые сопки, как Семигорская и Гладковская, расположены непосредственно на нижне-меловых отложениях.

Куски юрского известняка и конгломерата, находимые в выбросах, еще не могут служить доказательством, что газ приурочен к последним отложениям, так как мы знаем, что в нижнем мелу есть включения и конгломераты из юрских пород, но не исключается возможность, что первоисточником для образования сопочного газа, главным образом состоящего из метана (с небольшой примесью углекислоты), является юрская угленосная свита, подверженная на глубине действию высоких температур.

## SUMMARY.

The writer is dealing with the peculiar forms of tectonic complications which are found among the anticlines of the Kertch Peninsula in the shape of cup-like synclinal folds, basins, funnel-shaped depressions and isolated cliffs, formed by the Miocene and Pliocene rocks contrary to stratigraphical order and tectonic regularity.

These complications are observed for the most part in the North of the Peninsula, where extensive manifestations of the activity of mud volcanoes can be seen and in the anticlines of the central region. They are least noticeable in the anticlines of the south eastern corner of the Peninsula, where there is no evidence of the activity of mud volcanoes.

### The Central Region of the Peninsula.

At the point of the maximum expansion of the Karmysh-Kelechik anticline the Burulka Kettle is situated in the core of the Maikop Oligocene clays. This Kettle represents a small round basin, 12 km. in diameter, its edges being formed by Mediterranean rocks and the interior by Sarmatian.

By its southern edge it connects with the Mediterranean beds of the southern limb of the anticline, which form a hinge bending, in the North there is an intervening zone of Maikop clays.

Another complication, that of Germai-Kashik is situated to the west of the Burulkai Kettle and is crescent shaped. It is composed of Middle-Sarmatian limestone, bordered by Lower-Sarmatian and Mediterranean rocks.

In the synclinal bowing at Chokula (which divides the western end of the anticline into two branches) are situated cones of mud volcanoes on its southern edge, which indicate the possibility of a partial sinking and disruption.

At the arch of the Kodjalar anticline in the midst of the Maikop Oligocene clays, is situated a fairly regular small basin (Kodjalar) formed by Mediterranean and Sarmatian rocks. On its eastern edge are traces of the activity of mud volcanoes. To the East of it, at the bottom of the anticlinal valley, north of Keneges, rise two isolated heights, composed of *Spaniodontella* beds. Here also traces of the activity of mud volcanoes can be observed.

A part of the anticline at its western end, on the site of an old village of Kutchuk Kodjalar, is projected in the form of a small basin, composed of Mediterranean and Sarmatian rocks, on the periphery of which lie two small mud volcanoes.

On the floor of a basin in the Sart anticline, formed of Maikop clays, rise a few isolated peaks, disposed along the axis of the anticline. These peaks are absolutely isolated and are composed of Middle-Sarmatian limestone highly recrystallized. The peculiar funnel-shaped depressions of strata are found in their most complete form at the village of Kaily Sart. The uplift here is in the form of a horse-shoe, the strike of the limestone conforming to the direction of the horse-shoe, the dip being very high towards the interior of the basin.

A remarkable complication in the form of a small basin is found at the eastern extremity, more precisely, in the southeastern corner, of the Djankoi (Changular) anticline, which is formed by Maikop clays, bordered by Mediterranean in the form of an elliptic ridge. The basin is composed of Pontian limestones and shell-limestones. The southeastern edge is formed of Maeotic and Sarmatian limestones dipping towards the interior of the basin. The position of the Djanakbat basin is peculiar in that it lies not on the arch of the anticline but closer to the limb. In the core of the anticline lies a mud volcano, on the periphery are complications. In the process of digging were revealed friable argillaceous breccias with angular fragments of siderites and marls, which undoubtedly belong to the formations of mud volcanoes.

In the Djardjav anticline at the village of Djardjava is a hill formed by Middle-Sarmatian limestones which lie in contact in the south with Lower Sarmatian and in the north with *Spaniodontella* beds.

### The North Eastern Region of the Peninsula.

An unexpected complication in the form of a basin, the interior of which is formed by Lower-Sarmatian clays, is found in the eastern part of the Karalar anticline. On the periphery of it lie Mediterranean beds, which constitute the continuation of the limbs of the Karalar anticline.

There is a sudden fall in the eastern part of the Burash anticline forming a vast basin, the core of which is also composed of Maikop beds and the limbs of Mediterranean. One end of the basin, namely the southern, joins the Middle Sarmatian of the limb of the main anticline; and the other, namely the northern end, abuts on the *Spaniodontella* beds of the northern limb of the Burash anticline. Highly upraised strata of Maeotic limestone, *Membrani-*

*pora* limestone and Sarmatian rock dip to the interior of the basin, which is composed of Pontian deposits lying unconformably. In the North the Middle-Sarmatian limestones are even overturned. Between the overturned Middle-Sarmatian limestones of the northern limb of the basin and the *Spaniodontella* beds of the limb of the anticline, overturned towards the North lies a zone of crumpling, in which are a few small mud cones, stretching parallel to the outcrops of limestone. In their ejectamenta in addition to other rocks, are found fragments of Pontian shells, which happened to be there, apparently, as the result of the other more ancient deposits overlapping the Pontian. In the western part the Pontian beds of the basin immediately adjoin the Maikop beds of the core of the anticline. Here also a mud volcano is found.

### Complication in the Chokrak-Tarkhan Anticline.

The complicated Tarkhan anticline represents the eastern half of the Chokrak anticline, which takes its rise at the Chokrak lake. These two anticlines are separated from one another by the Malo-Tarkhan basin, which is composed of Lower Sarmatian deposits, and on the periphery of which are evidences of the activity of mud volcanoes.

The interior of the Chokrak-Tarkhan anticline is partly formed of Maikop clays, Chokrak and *Spaniodontella* limestones; their outcrops however do not give us any idea as to the configuration of the anticline due to the complexity of its structure; the limits of the anticline being bounded by a zone of Middle Sarmatian marl horizon. The area occupied by the Bulganak and Tarkhan mud volcanoes is covered for the most part by mud deposits which are bordered by outcrops of Maikop beds and, as can be judged by isolated erosions, it represents most probably a sunken basin, the edges of which are composed of Mediterranean beds and the interior of Lower Sarmatian. In the material ejected by the mud volcanoes are found rocks of various geological horizons of Maikop beds, fragments of siderites and of diagonally bedded sandstones, pieces of Chokrak limestones, and abundance of fragments of siliceous marls with the fauna of Lower Sarmatian, pieces of limestone with *Cardium obsoletum* from Middle Sarmatian and numerous Pontian shells. These last find justify us in supposing that all these horizons have been present and took part in the formation of this basin and have sunk together with it. The Maikop beds dip towards the interior of the area of mud volcanoes.

### Complication in the Maiak Anticline (The Anticline of the Enikale Valley).

The anticline of the Enikale valley, near the village of Maiak, formed by Maikop, Mediterranean and Lower Sarmatian rocks, is interrupted at the meridian of the Enikale mud volcanoes by a complication, in which only Sarmatian rocks are found. Among these the most prominent are three zones of limestones of Middle Sarmatian, — the south, the middle and the north zones. In the section of the sea shore starting from the south lies an anticlinal fold near the village of Glyiki, the core of which is composed of *Cryptomactra* beds. Then follows a syncline the core of which is built up of *Membrantipora* limestone, in the southern limbs lie Upper Sarmatian laminated clays, in the north limb the same with thick formations of mud-volcanic breccia. On the western side the line of contact between the complication and the normal anticline follows a curve in the northern part of which lie the Enikale mud volcanoes.

The south eastern corner of the Peninsula has no mud volcanoes and no complications worth mentioning, with the exception of an abnormally lying

cliff of Maeotic limestone, occurring among Lower Sarmatian clays in the core of the Chongelek anticline.

Outcrops of Middle Sarmatian limestone in the southwestern plain can be referred to the same type of phenomena. These outcrops are found in the midst of a large area of Malkop clays in the vicinity of the well known mud volcano Djau-Tepe.

An analysis of these complications has led the writer to the conclusion that they represent phenomena of the same order as regards the process and the causes of their formation.

The external form in the majority of cases represents a syncline-like cup or a funnel-shaped depression and where this cannot be distinctly observed, there is either a considerable subsidence, which conceals the original basin-like form, or else overlapping, or even resorption, or denudation which has destroyed the original form of the complication.

The process of the formation of these complications is explained by the writer in the following way. At a certain moment in the arch of the anticline, or at any rate in the weak, or weakened parts, a cup-like downward bend might have taken place, and after that the parts that had been depressed most sank down and were disrupted.

The amplitude of sinking, as can be observed in the instances of the Burulkai or Burash Kettles, is not the same in all parts of the basin, connected in places at one end to the limb of the anticline. In view of the irregularity of the amplitude of sinking we can theoretically admit further overturning of one of the edges of this basin. In addition to this the sinking of the basin may have been along the inclined plane and not the vertical, and consequently the upper beds may have passed under the lower and thus formed the overturned position.

As the result of the analysis the writer arrives at the following conclusions.

1. The observed cup-like forms and isolated cliffs represent sunken sections of various parts of the anticlines which sank gently and most nearly approximate to the class of downward bendings and sinkings.

2. The process of their formation does not conform to the plicative process caused by tangential strain, and therefore they cannot be called, strictly speaking, synclines (or Mulden), if we use these terms in their genetic meaning.

3. All these phenomena in connection with the anticlinal uplifts display common features differing in size and position in the anticline, in the degree and character of sinking, in the nature of the component rocks and, finally, to the degree of erosion of these forms.

With regard to the causes of these phenomena the writer does not agree with A n d r u s o v, who considers the primary cause to have been the influence of the compact masses of limestones, situated in the synclines, which have changed the direction of tangential pressure, as the result of which the depression of the arch of the anticline take place. Nor does he agree with O b r u c h e y, who considers them to be secondary synclines. He is most of all inclined to agree with the view of G o l o v k i n s k y, who explains the origin of the complications by the ejection of the mass of mud-volcanic breccia and by the formation of caverns at a certain depth.

But as the activity of the mud volcanoes is not so significant and not sufficiently widely spread in modern times to explain the complications that have been formed, the writer thinks possible to assume that the mud volcanoes were active very early in the Pliocene, or even Miocene period. In this respect it is very interesting to find the deposits of mud-volcanic breccia amidst the beds of Upper Sarmatian in the section of the shore of the Kertch Gulf near

the village of Maiak. The presence of argillaceous breccia indicated by the other investigators who have carried on the excavations, confirms as the writer thinks his theory.

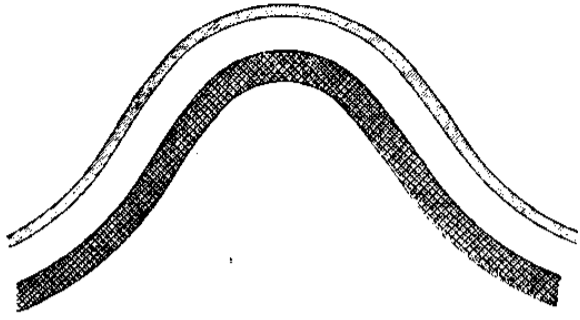
In addition to this the writer admits a possible alternative explanation. The formation of folds which had taken place without great pressure from above, gave rise to the tendency towards the formation of empty spaces, as the result of the uneven uplifting of different parts of the folded complex, in its turn causing their rupture from the lower strata, especially due to the presence of a hard floor under Maikop clay series. On the one hand this might result in the sinking of some parts of the folded complex, but there is no ground for supposing that this sinking should have necessarily taken form of closed basins. Nothing could prevent sinking from assuming a direction conformable to the direction of the beds and from taking the form of synclines, which in some places were slightly displaced in respect to the adjoining anticlines. On the other hand the same cause might account for the original accumulation of a considerable quantity of gas from the underground regions<sup>1)</sup> and its violent explosion when corresponding vents were formed.

---

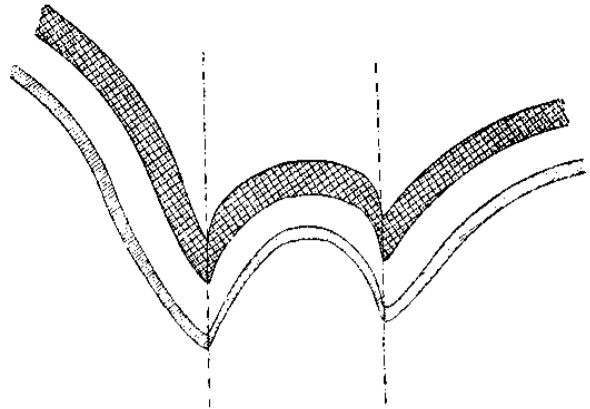
<sup>1)</sup> As regards the Kertch-Taman gas-bearing region and the neighbouring Kuban region, the author considers that the gas of the mud-volcanoes comes from beds not younger than Lower Cretaceous, and possibly even from more ancient ones, both on the evidence of the material ejected from the mud-volcanoes, and because several volcanoes (Semigorskaia and Gladkovskaia) are situated immediately in Lower-Cretaceous beds.



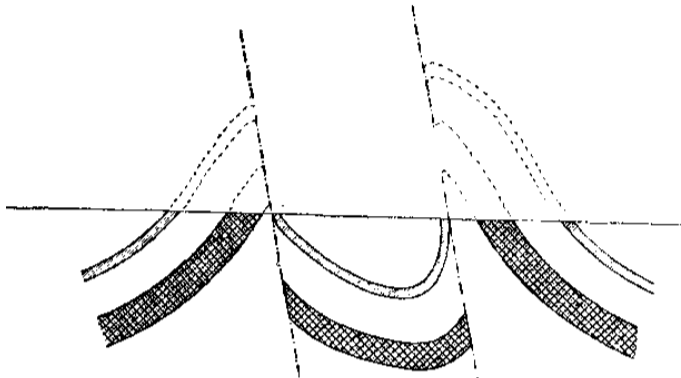




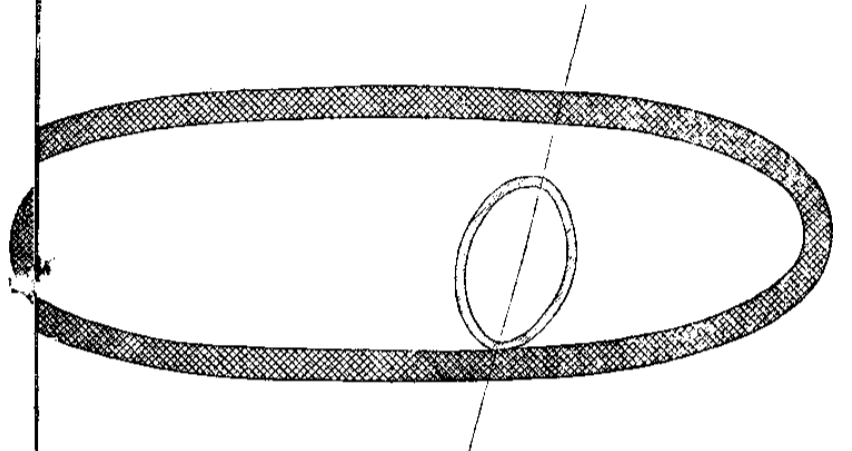
Фиг. 1.



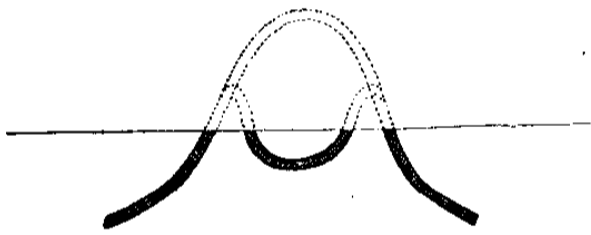
Фиг. 2.



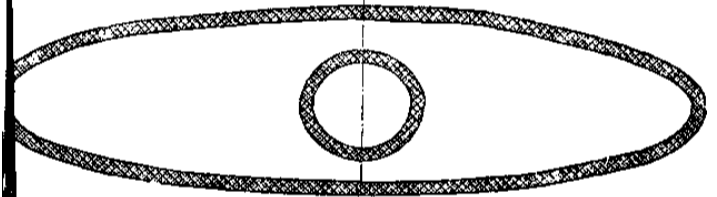
Фиг. 3.



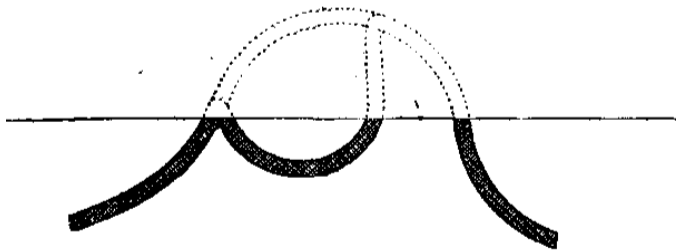
Фиг. 4.



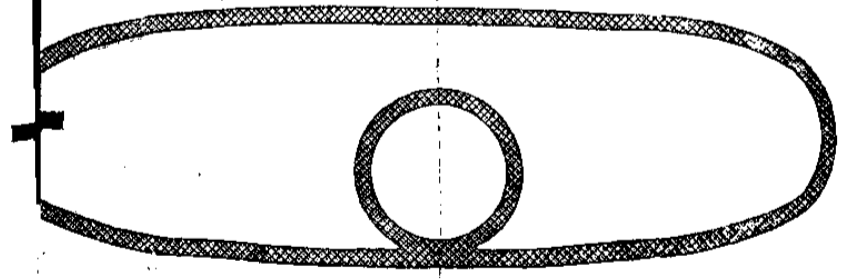
Фиг. 5.



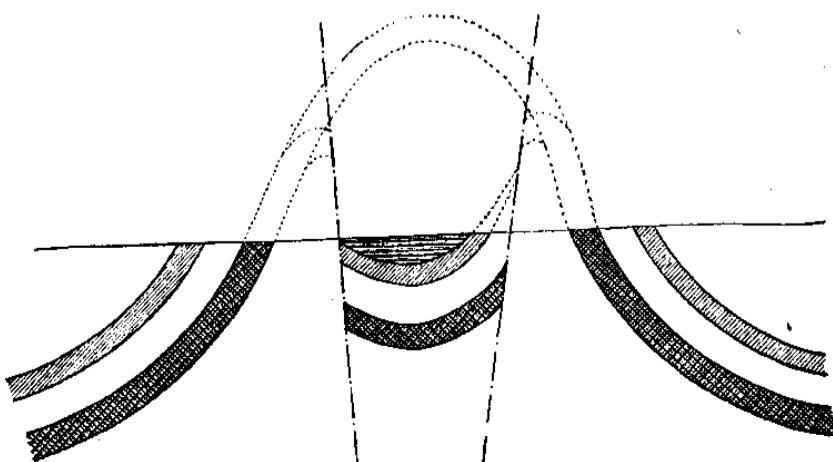
Фиг. 6.



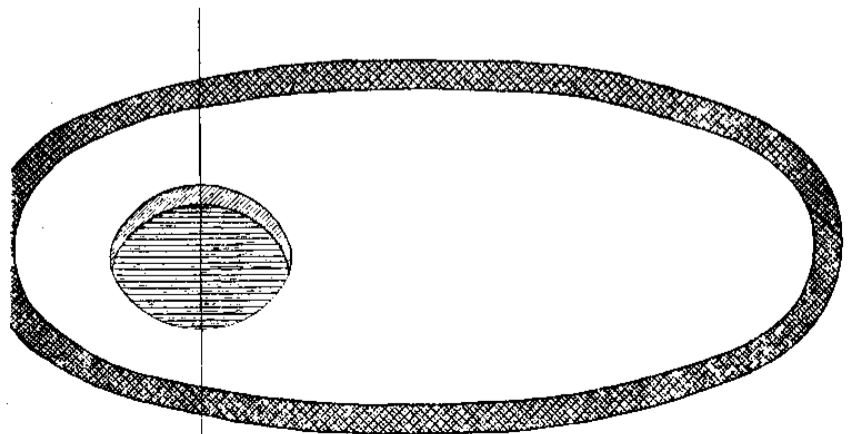
Фиг. 7.



Фиг. 8.



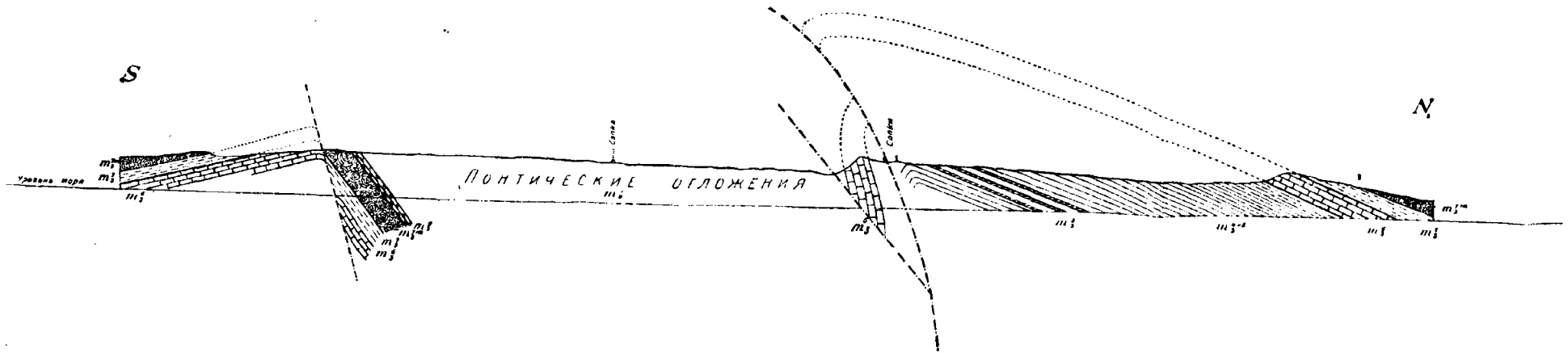
Фиг. 9.



Фиг. 10.

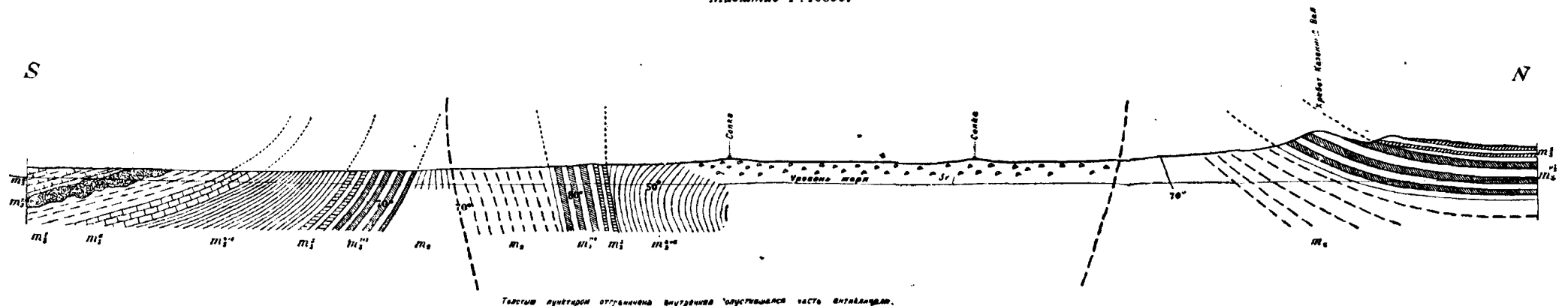
Схема профиля Бурашской впадины.  
Масштаб 1:16800.

Табл. III.



Фиг. 1.

Булганак. Схематический профиль в меридиональном направлении.  
Масштаб 1:16800.



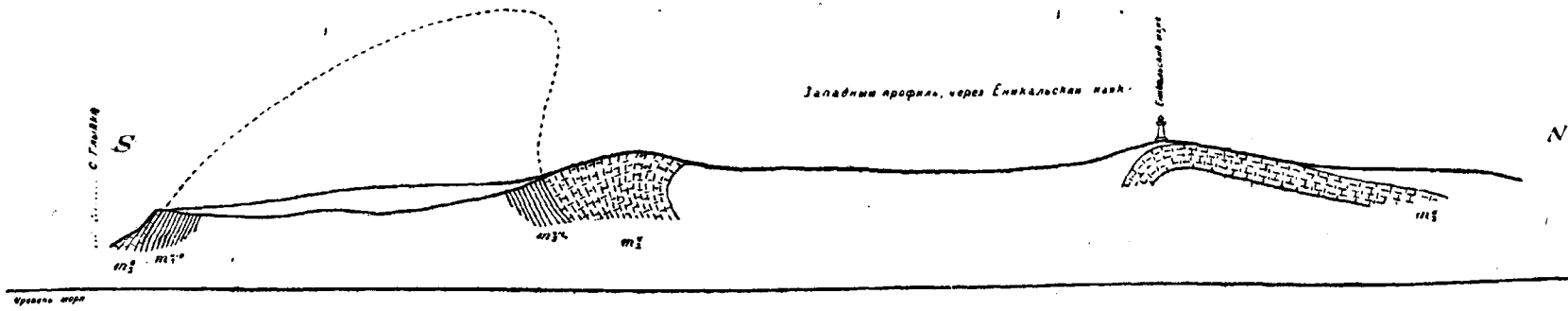
Фиг. 2.

# Схема западной части Маякского усложнения

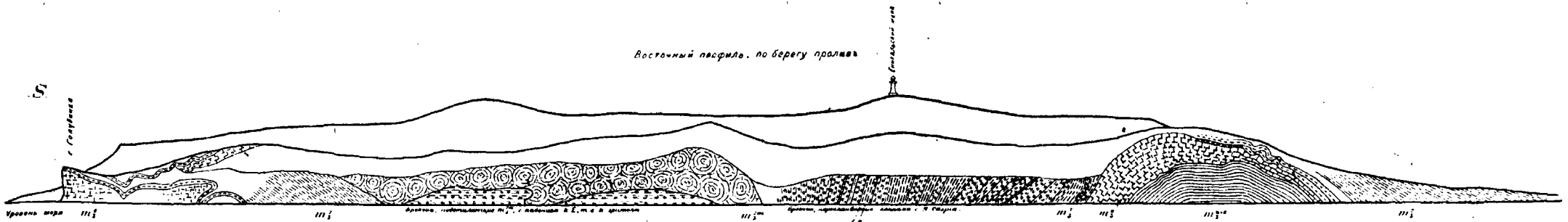
(перспективный вид с пролива, взгляд на W).

Масштаб 1:4200.

Табл. IV.



Фиг. 1.



Фиг. 2.

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- |  |   |
|--|---|
| $t_3^{4+5}$ Темноцветные глины нижнего и среднего сармата. | $t_3^7$ Глины и мергели верхнего сармата. |
| $t_3^6$ Средне-сарматские известняки.                      | $t_3^{7m}$ Мембранипоровый известняк.     |



## Геологическое описание Джанакбатской котловины на Керченском полуострове.

Л. А. Гречишкин.

Geological description of the Djanakbat depression in the Kertch Peninsula.  
By L. Grechishkin.

Джанакбатская котловина расположена в 10 км. к западу от гор. Керчи на восточном окончании Джанкойской антиклинали (Чанлугарской по Андрусову).

Джанкойская антиклиналь в своей центральной части представляет вытянутую в широтном направлении котловину длиной около 5 км., сложенную майкопскими глинами и окруженную со всех сторон гребнем паниодонтовых и чокракских пород. На месте юго-восточного соединения северной и южной ветвей гребня при работах 1926 г. было обнаружено любопытное тектоническое усложнение в виде небольшой мульды, сложенной сарматскими, мэотическими и понтическими слоями.

Орографически эта мульда выражается неглубокой впадиной, окруженной на востоке отчетливо выделяющимся гребнем, который к западу постепенно исчезает. У западного окончания северной ветви гребня расположен курган Джанак-бат, по имени которого и сама впадина получила название Джанакбатской котловины.

Понтические отложения выполняют внутренность этой котловины и обнажаются в ее восточной части. Они слагают северную гряду, вдающуюся внутрь Джанкойской антиклинали, и выражены розовыми и розовато-желтыми крепкими известняками-ракушниками, местами кристаллическими, с фауной весьма плохой сохранности, состоящей преимущественно из ядер *Didacna* ex gr. *sulcatina* Desch. и обломков *Dreissensidae*. Падение в центре гряды на SW 237°  $\angle$  около 50°, в западной части SW 262°  $\angle$  40° и в восточной SW 262°  $\angle$  30°. Южнее у дороги, в искусственной выемке обнажается белый и грязно-серый пещеристый, большей частью кристаллический известняк с многочисленными ядрами *Didacna* ex gr. *sulcatina* Desch., *Limnocardium* sp. ind., *Dreissensidae*. Падение NW 325°  $\angle$  35°. И, наконец, последнее обнажение понта находится на месте развалин хутора, у северного подножия вершины 65,5. Здесь в яме глубиной 3 м., под наносом около 1 м. мощности, залегает желтовато-серый, среднезернистый песок, в верхней части несколько уплотненный. Многочисленная фауна понта: *Dreissensia rostriformis* Desch., *Dreissenstomya aperta* Desch., *Plagiodacna carinata* Desch., *Phyllicardium planum* Desch., *Limnocardium emarginatum* Desch., *Didacna subcarinata* Desch., *D. sulcatina* Desch., *D. planicostata* Desch., *Didacna* sp.

Понтические отложения распространены и в западной части котловины, где они были вскрыты двумя шурфами: №№ 14 и 15.

## Шурф № 14.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Почва и элювий . . . . .   | 1,3 м.  |
| 2. Песок желтый, слабо глинистый, местами уплотненный, с <i>Dreissensia rostriformis</i> Desch., var. <i>minor</i> Andr., <i>Dr. anisocoacha</i> Rouss., var. <i>typica</i> , <i>Dr. cf. angusta</i> Rouss., var. <i>minor</i> Andr., <i>Dr. cf. Brusinae</i> Andr., var. <i>Congeriu subcarinata</i> Desch., <i>C. subcarinata</i> Desch., var. <i>alata</i> Andr., <i>C. subcarinata</i> Desch., var. $\alpha$ Andr., <i>Dreissensiomya aperta</i> Desch., <i>Prosodacna cf. rumana</i> Saba, <i>Plagiodacna carinata</i> Desch., <i>Phyllicardium plumum</i> Desch., <i>Didaena subcarinata</i> Desch., <i>D. incerta</i> Desch., <i>D. cf. sulcatina</i> Desch. . . . . | 1,06 м. |

## Шурф № 15.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Почва и элювий . . . . .   | 1,96 м. |
| 2. Песок желтый, глинистый с <i>Congeriu cf. subcarinata</i> Desch., <i>Plagiodacna carinata</i> Desch., <i>Didaena</i> sp. ind., <i>Limnicardium</i> sp. . . . . | 1,18 м. |

Мэотические пласты слагают южную гряду котловины. Они выражены главным образом белыми и желтовато-серыми известняками-ракушинами, часто кристаллизованными (верш. 65,5), с *Modiola volthynica* Eichw., var. *minor* Andr., *Congeriu panticapaea* Andr., *Syndesmya tellinoides* Sinz. и многочисленными *Hydrobiidae*. Падение в восточной части гряды NW 340°  $\angle$  около 40°, в западной NE 15°  $\angle$  45°. Кроме того, грядка мэотического известняка была встречена и на наружном склоне вышеописанной северной гряды, почти непосредственно под понтическими отложениями.

Сарматские отложения развиты исключительно в юго-восточной части котловины по наружному склону гребня.

Верхний сармат был обнаружен только шурфами. Шурф № 16 дал следующий разрез:

## Шурф № 16.

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. Почва и элювий . . . . .   | 1 м.            |
| 2. Глины оливково-зеленые, перемятые, с включениями глин ржаво-бурого цвета. Прослой серого плитнякового мергеля (мощность = 0,10 -- 0,02 м.) с отпечатками <i>Maetra caspia</i> Eichw. . . . . | 0,56 м.         |
| 3. Глина зеленая с гипсом и серно-желтыми налетами. Прослой мощностью = 0,04 м.) крупнозернистого песка . . . . .   | 0,16 м.         |
| 4. Брекчиевидный известняк из плоских угловатых обломков. Мощность изменчива . . . . .  | 0,38 -- 0,02 м. |
| 5. Глина светлозеленая с тонкими прослойками мелкозернистого песка. Гипс, серно-желтые налеты и включения; запах серы. Прослой серого плитнякового мергеля. Падение N $\angle$ 21° . . . . .    | 0,48 м.         |

К верхнему сармату, вероятно, относятся и оливково-зеленые глины без фауны в шурфах №№ 17 и 18, литологически весьма сходные с глинами шурфа № 16.

## Шурф № 17.

- |  |         |
|--|---------|
| 1. Почва и нанос . . . . .   | 0,84 м. |
| 2. Глины оливково- и голубовато-зеленые, сильно перемятые. Прослой мелкозернистого песка. Гипс, многочисленные серно-желтые налеты и включения, запах серы . . . . . | 1,46 м. |

## Шурф № 18.

- |   |         |
|---|---------|
| 1. Почва и наносы . . . . .   | 1,36 м. |
| 2. Глины зеленовато-серые и оливковые, сильно перемятые (собраны в мелкие складочки), с тонкими прослойками мелкозернистого песка и ржаво-бурой глины. Гипс, серно-желтые налеты. Весьма сходны с глинами шурфов №№ 16 и 17 . . . . . | 1,56 м. |

Средний сармат обнажается лишь в одном пункте, а именно восточнее вершины 65,5, у разветвления дорог. Он выражен коричнево-желтым известняком-ракушиником с *Maetra vitaliana* d'Orb., var. *panderosa*, *Car-*

*dium obsoletum* Eichw., *Cardium* cf. *irregularare* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch., *Bulla Lajonkaiireana* Bast., обломки *Trachus* pl. sp. и многочисленные неопределимые обломки пелеципод. Падение SW 265° / 45°. На более широкое распространение среднего сармата указывают россыпи обломков подобных же известняков по всему наружному склону юго-восточной части грэбня.

С целью установить возраст отложений, непосредственно окружающих Джанакбатскую мульдзу, и выяснить ее отношение к Камыш-Бурунской синклинали было задано 9 шурфов (№№ 19—27 включительно):

## Шурф № 19.

1. Почва и нанос . . . . .	1,04 м.
2. Глины бурые и темносерые, сланцеватые с тонкими прослоями ржапо-бурых глин. Прослой бурой глины с охристо-желтыми налетами. Падение NE 18° / 50° . . . . .	1,46 „

## Шурф № 20.

1. Почва и нанос . . . . .	1,12 м.
2. Глины бурые и серые, перемятые, брекчиевидные. Прослой из мелкозернистого песка. Гипс. На глубине 0,83 м. включения кусков коричневого мергеля со <i>Spaniodontella</i> cf. <i>intermedia</i> Andr., <i>Serpula</i> . . . . .	1,74 „

## Шурф № 21.

1. Почва и элювий . . . . .	1,04 м.
2. Известняк серый, брекчиевидный с крупными <i>Spaniodontella</i> sp., <i>Sandbergeria</i> sp. ind., <i>Serpula</i> . . . . .	1,40 „
3. Глины серые и зелено-серые, известнякостые, перемятые. Включения и прослой песка. Гипс. На глубине 0,94 м. прослой светло-серого, плитнякового, местами пористого и волнисто-слоистого мергеля со <i>Spaniodontella</i> sp., <i>Serpula</i> . . . . .	0,60 „
При раскалывании свежих кусков — запах нефти.	
4. Мергель желтовато-серый, местами рыхлый со <i>Spaniodontella</i> sp. и <i>Serpula</i> . . . . .	0,16 „

## Шурф № 22.

1. Почва и нанос . . . . .	1,02 м.
2. Глины темноцветные (серые, темносерые и др.). Тонкие прослой мелкозернистого песка. Гипс. Падение SE 175° / 31° . . . . .	2,06 „

## Шурф № 23.

1. Нанос . . . . .	1,76 м.
2. Глины зеленые и зеленовато-серые, сланцеватые. Прослой песка. Включения и прослой гипса. Рыбные остатки. Падение S / 29° . . . . .	1,04 „

## Шурф № 24.

1. Почва и элювий . . . . .	1,52 м.
2. Глины зеленоватые, сланцеватые с прослоями и линзами коричневых и желтых глин. Гипс. Рыбные чешуйки. На глубине 1,25 м. прослой (мощн. = 0,8 м.) тонкоплитнякового желтовато-серого мергеля. Падение NE 70 — 72° / 19 — 20° . . . . .	

## Шурф № 25.

1. Нанос . . . . .	0,84 м.
2. Бурые неслоистые, вязкие глины с многочисленным включением угловатых кусочков глин темносерого, коричневатого-бурого и др. цветов и обломков желтых мергелей (глинистая брекчия) . . . . .	3,16 „



## Ш у р ф № 26.

1. Нанос . . . . .	0,88 м.
2. Желто-бурая неслоистая глина с многочисленными включениями угловатых комочков глин (серых, коричневых и др.) и обломков темнокоричневых мергелей (глинистая брекчия, подобная ш. 25). Неясные ядра пелеципод . . . . .	2,06 .

## Ш у р ф № 27.

1. Скопление остроугольных обломков сидеритов, бурых внутри и карминно-красных (марающих) с поверхности, слабо связанных красно-бурой глиной (брекчия) . . . . .	0,70 м.
2. Глина бурая неслоистая с включениями тех же обломков, а также и угловатых кусков серых крепких известняков. Гипс . . . . .	0,70 .

Следовательно, Джанакбатская мульда снаружи непосредственно окружена более древними отложениями Джанкойской антиклинали. С севера и запада — майкопскими слоями (ш. № 19), с юго-запада — чокракскими и спаниодонтовыми (ш. №№ 20, 21)<sup>1)</sup>, а с юга полоса сарматских отложений (шурфы №№ 22, 23, 24) отдаляет Джанакбатскую мульду от Камыш-Бурунской синклинали.

В шурфах №№ 25, 26, 27 обнаружены глинистые брекчии. Кроме того, и в других шурфах, расположенных по периферии мульды, глины являются сильно перемятыми и содержат угловатые включения различных пород (глин, мергелей, известняков и пр.).

Эти факты указывают, что здесь имели место явления разрыва и перемещения пластов, благодаря чему Джанакбатская мульда является как бы грабенообразным опусканием на восточной оконечности Джанкойской антиклинали.

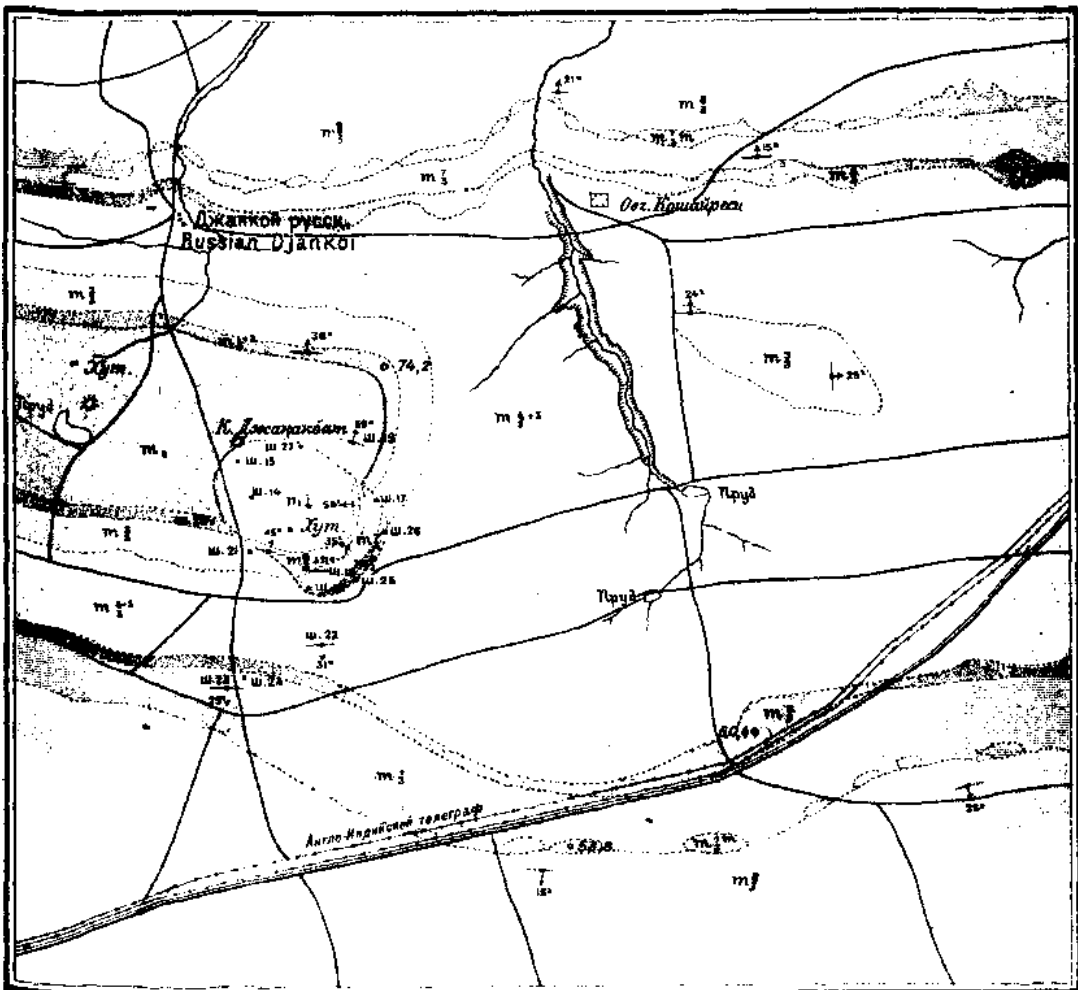
<sup>1)</sup> Кроме шурфа № 21 спаниодонтовые слои встречены на юго-западном склоне верш. 65,5 в виде россыпей обломков мергелей и воднисто-слоистых известняков со *Spaniodontella*.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
 восточной части Джанкойской антиклинали.











Составил Л. А. Гречишкин в 1926 г.

Geological Map  
 of the eastern part of the Djankoi antiline.

Composed by L. Grechishkin in 1926.

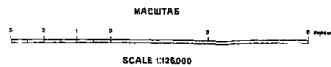


Условные обозначения.  
 Legend.

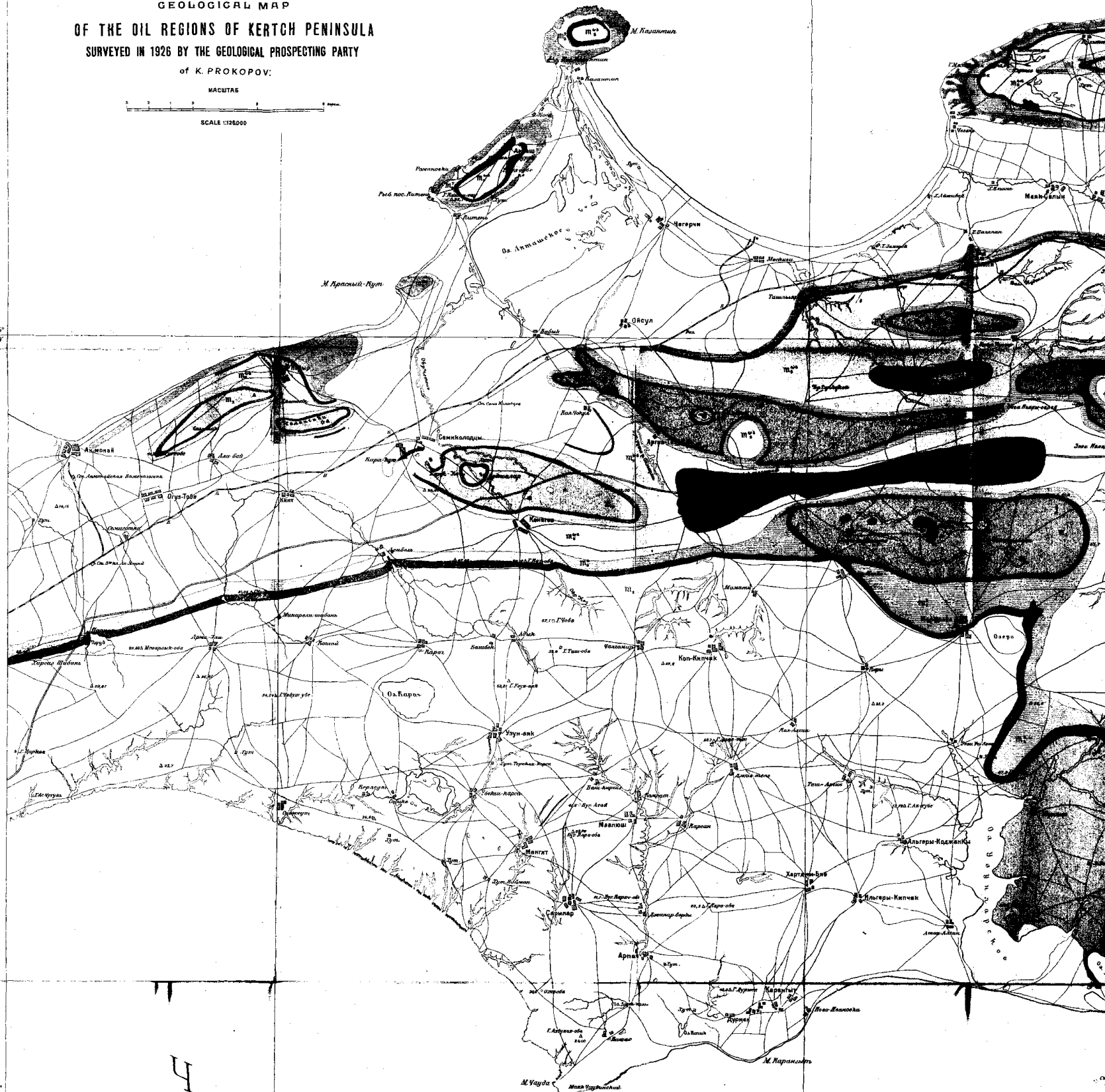
- |   |   |
|---|---|
|  <b>Понтический ярус.</b><br>Pontic stage.   |  <b>Темноцветные глины среднего и нижнего сармат.</b><br>Middle and Lower Sarmatian dark-coloured clays. |
|  <b>Мэотический ярус.</b><br>Maeotic stage.  |  <b>Спириферовые слои.</b><br>Spirifer beds.   |
|  <b>Мембранипоровый известняк.</b><br>Membranipora limestone.                      |  <b>Чокракско-спиралисовые слои.</b><br>Chokrak-Spirialis beds.  |
|  <b>Верхний сармат.</b><br>Upper Sarmatian.  |  <b>Майкопские слои.</b><br>Maikop beds.   |
|  <b>Известняковая свита среднего сармат.</b><br>Middle Sarmatian limestone series. |  <b>Гольцевые солки.</b><br>Mad volcanoes.   |

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
 НЕФТЕНОСНЫХ РАЙОНОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА  
 ОБСЛЕДОВАННЫХ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ ПАРТИЕЙ  
 К. А. ПРОКОПОВА в 1926 г.

GEOLOGICAL MAP  
 OF THE OIL REGIONS OF KERTCH PENINSULA  
 SURVEYED IN 1926 BY THE GEOLOGICAL PROSPECTING PARTY  
 of K. PROKOPOV.



А З О В С К



Ч

Е Р Н О Е

45°  
20'

45°  
0'

44°  
30'

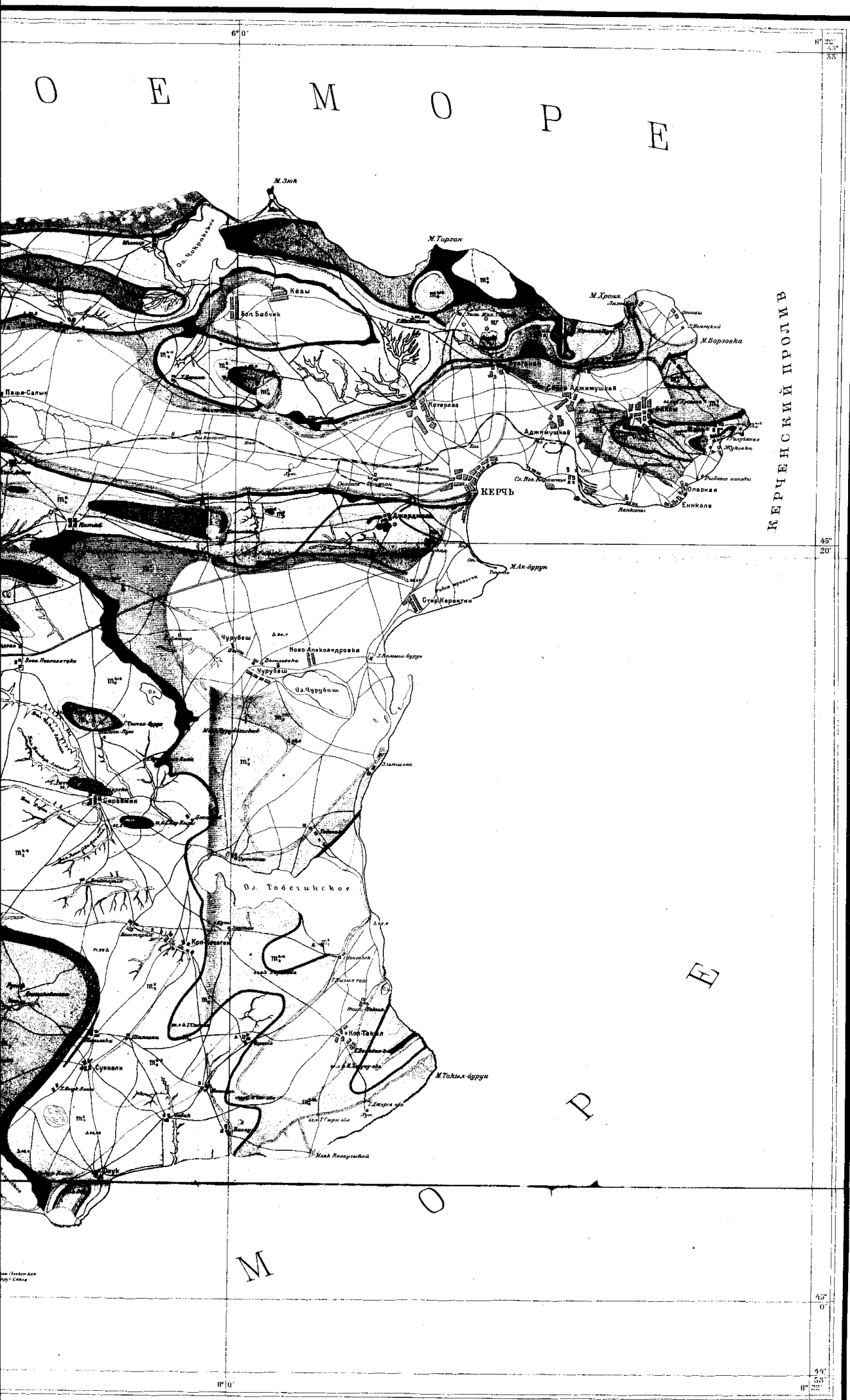
3410

5°20'

5°20'

5°40'

5°40'



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.  
LEGEND.

- q Наносы.  
Alluvium.
- m<sup>1</sup> Рудные слои.  
Ore beds.
- m<sup>2</sup> Понт.  
Pontic.
- m<sup>3</sup> Мэотис.  
Maotic.
- m<sup>4</sup> Мембранопоровый известняк.  
Membranopora limestone.
- m<sup>5</sup> Верхний сармат.  
Upper Sarmatian.
- m<sup>6</sup> Мерг-известняк, свита среднего сармата.  
Middle Sarmatian limestone-marl series.
- m<sup>7</sup> Темноцветная толща среднего и нижнего сармата.  
Middle and Lower Sarmatian dark-colored series.
- m<sup>8</sup> Спониодонитовые слои.  
Sponiodonta beds.
- m<sup>9</sup> Чокракско-спириндасовые слои.  
Chokrak-spirindas beds.
- m<sup>10</sup> Майкопские слои.  
Maikop beds.
- sv Сопочные отложения.  
Mud-volcano deposits.
- Δ Выходы нефти.  
Oil seeps.
- Грязевые конки.  
Mud volcanoes.