

## Основные черты тектоники Крымского полуострова

*М. В. Муратов (Москва)*

**Содержание:** Автор дает характеристику основных тектонических элементов Крыма, намечая одновременно важнейшие моменты их формирования. В Степном Крыму он вкратце описывает Тарханкутский п-т, Перекопскую, Алмипскую и Азовскую впадины. В Горном выделяет участки таурических сланцев, образующих ядра антиклинальных структур, участки средне- и верхнеюрских пород, образующих преобразованные синклинальные структуры, и участки, захваченные опусканиями по сбросам в нижнемеловое время.

Территория Крымского полуострова по своему рельефу делится на две резко отличающиеся части: степную и горную, глубоко различные и по геологическому строению. Степная часть, в целом, вместе с Керченским полуостровом входит в состав обширной области опускания — Причерноморской впадины. Горная представляет обломок складчатой страны, ныне в значительной степени погруженной в недра черноморской депрессии. Об. они являются участками альпийской складчатой зоны юга СССР, имеющими, однако, различную историю.

Степная часть в общем является областью развития весьма пологих синклинальных впадин и валообразных поднятий, формирование которых связано с длительными процессами прогибания и вздымания отдельных участков земной коры, сравнительно слабо захваченных складчатостью. Более сложным складчатым строением отличается только Керченский полуостров, который тем не менее по своей истории тесно связан с Причерноморской впадиной и вместе с Таманским должен быть отнесен к ее южной окраине<sup>6, 7</sup>. Породы пологих крыльев предгорных впадин облекают более древнее и сложное ядро Горного Крыма, образуя две выраженные орографически предгорные пряди (вторую и третью).

Горная часть, или Главная гряда, является складчатой областью со своеобразной тектоникой, обусловленной резко отличным литологическим составом слагающих ее толщ: мощных глинистых сланцев, песчаников и массивных известняков. Формирование ее связано с длительными процессами накопления осадков, неоднократной складчатостью, сильными эпейрогеническими колебаниями и широким развитием многочисленных сбросов надвигов и других разрывных дислокаций.

Тектоника отдельных районов степной части Крыма освещена в литературе довольно подробно. Строению Тарханкутского полуострова и прилегающего плато посвящены работы К. К. Фохта<sup>6, 7</sup> и А. И. Дзенс-Литовского<sup>26</sup>, предгорным впадинам, в частности Алмипской, — статьи

П. А. Двойченко<sup>24, 25</sup>, Керченскому полуострову — известные работы Н. И. Андрусова<sup>2</sup>, А. Д. Архангельского, А. А. Блохина, В. В. Меннера, С. С. Осипова, Н. И. Соколова и К. Р. Чепикова<sup>8</sup>, а также работы К. А. Прокопова, Б. А. Алферова, Н. Птына и Л. А. Гречешкина<sup>45</sup>, В. В. Белоусова и А. А. Яроцкого<sup>10</sup> и др. Сводка по тектонике всего Степного Крыма в последнее время составлена для Крымского тома «Геологии СССР» В. В. Меннером<sup>35</sup>. Тектонике отдельных частей Горного Крыма также посвящены довольно многочисленные работы, хотя в большинстве они касаются лишь небольших участков и дают отрывочные общие сведения. Общие черты тектоники юго-западной части Главной гряды даются в работах А. С. Моисеева<sup>37, 39</sup>. Строение отдельных районов восточного Крыма освещено в небольших статьях А. Д. Архангельского<sup>4</sup> и Д. В. Соколова<sup>52, 53, 54</sup>, а также автора<sup>43</sup>.

Ценные сведения по тектонике содержат работы и более старых авторов, небольшие заметки А. А. Борисяка<sup>12-22</sup>, К. К. Фохта<sup>56-62, 66</sup>, Н. И. Каракаша<sup>29, 30</sup> и В. Ф. Цебрикова, а также Головкинского<sup>21</sup>. В. Д. Соколова<sup>50, 51</sup> и многих других.

Основные черты строения всего Горного Крыма в последние годы охарактеризованы в небольшой сводной статье А. С. Моисеева<sup>41</sup>. В ней автор довольно подробно описывает общий характер развитых в Крыму дислокаций и намечает основные этапы их формирования, но при этом он совершенно не касается разбора отдельных структурных элементов. Тектонической схемы Горного Крыма, построенной на расчленении его на отдельные составные части и посвященной разбору их взаимоотношений, до настоящего времени в литературе не имеется.

Принимая в последние годы участие в составлении детальной геологической карты Крыма<sup>33</sup> и объяснительной записки к ней, я пришел к выводу о возможности выделить в Горном Крыму основные, хотя и сильно преобразованные структуры, и на этой основе подойти к истории формирования Крымских гор в целом. Предлагаемая ниже тектоническая схема Горного Крыма, не претендуя на окончательность выводов, является одной из первых попыток представить его развитие, не только во времени, но и в пространстве\*.

Тектоническое развитие Горной части Крыма нельзя рассматривать вне связи с формированием Степной, краткая характеристика строения которой также приводится ниже. Она базируется на материале упомянутых обзорных работ, но главным образом на сводке В. В. Меннера, любезно предоставленной им в мое распоряжение в рукописи\*\* с добавлением лишь немногих более новых данных.

### А. Строение степной части Крыма

Полосой широтных дислокаций, тянущихся к востоку от Тарханкутского полуострова, Степной Крым разделяется на несколько структурных элементов. Эти дислокации, описанные впервые еще К. К. Фохтом<sup>62</sup>, представляют систему из четырех очень пологих антиклинальных зон, вытянутых широтно и образованных в основном сарматскими отложениями. На оси самой крупной из них, которая начинается близ Тарханкутского мыса, наблюдаются два резких вздыма-

\* Она построена, конечно, при учете и использовании данных многих исследователей, работавших в Крыму, в частности: А. А. Борисяка, Г. Ф. Вебер, П. А. Двойченко, Г. А. Лычагина, С. Н. Михайловского, А. О. Моисеева, В. Ф. Пчелничева, Н. А. Преображенского, Д. В. Соколова и К. К. Фохта.

\*\* За что, пользуясь случаем, выражаю В. В. Меннеру глубокую благодарность.

ния — близ д. Уйля и Чокрак, где в ядрах из-под третичных пород (сармат и средиземноморских) выходят верхне-, а по мнению В. В. Меннера, также и нижнемеловые отложения. Восточнее ось этой складки несколько погружается, а затем снова поднимается в районе д. Сарыбаш; здесь мел не обнажен, но приподнят (по данным скважин) выше уровня моря<sup>25, 35</sup>. Параллельные ей другие складки имеют значительно более спокойный характер, причем также заключают в ядрах древние породы (верхний мел и палеоген), которые в них прослепываются скважинами на небольшой глубине. В целом вся система складок здесь связана с относительно высоким поднятием меловых и палеогеновых отложений, глубоко погруженных к югу и северу от этих дислокаций во впадинах. Мелкие складки неогена лишь осложняют строение общего широкого поднятия, которое легче всего сравнить с пологим, постепенно погружающимся к востоку валом. По своему характеру этот вал, который я предлагаю именовать Тарханкутским, очень сходен со многими валами Восточно-европейской платформы, отличаться от них только своим более молодым возрастом.

Дислокации Тарханкутского вала, по данным В. В. Меннера, сказываются и в восточной области его погружения, проявляясь в колебаниях глубин залегания артезианских горизонтов, в районе к востоку от линии Сталинской ж. д.

На их продолжение еще далее к востоку может указывать береговой выступ северо-восточного побережья Крыма среди двух расширений восточного Сиваша (между Беш-ходжа и Баринном). Связь конфигурации береговой линии с тектоникой, подмеченная здесь В. В. Меннером, очень вероятна, хотя надо упомянуть, что по данным Г. М. Моляко<sup>42</sup>, изучавшего это побережье в 1935 г., на пространстве указанного выступа всюду выходят только лессовидные суглинки верхнего горизонта четвертичных отложений, а общая мощность обоих горизонтов суглинков в Беш-ходжа достигает 60 м. Севернее же в районе Барина и Джанкоя, на берегу появляются суглинки и более низкого горизонта, а суммарная мощность их меньше. В соответствии с этим надо полагать, что общее погружение оси вала идет несколько севернее наибольшего выступа береговой линии, примерно в направлении устья Чалгира (как это и показано на прилагаемой схеме), где появляется более древний горизонт четвертичных пород. Давая описание Тарханкутских складок, К. К. Фохт<sup>62</sup> отметил существование осложняющих их широтных сбросов, которые затем были показаны на десятиверстной геологической карте, а также вошли в геотектоническую сводку А. П. Карпинского под именем «Тарханкутских сбросов»<sup>61</sup>. Работы последних лет<sup>26</sup> показали, что на самом деле сбросов западной части Тарханкутского полуострова (Уйля) и Донузлавского озера не существует. Существование третьего Сарыбашского сброса, для которого П. А. Двойченко приводятся<sup>26</sup> подробные данные и определяются возраст и величина смещений, — более вероятно, хотя также может быть поставлено под сомнение (на что указывает и Меннер)\*

Тарханкутский вал расчленяет Причерноморскую впадину в пределах Степного Крыма на ряд отдельных прогибов.

\* Приведенные П. А. Двойченко<sup>26</sup> (стр. 133) данные о разнице в уровнях залегания верхнего мела в 314—351 м в пунктах, отстоящих на расстоянии 5 км, не могут служить подтверждением существования сбросов, так как эта разница легко может быть объяснена уклоном слоев в 3°40', в чем легко убедиться простым расчетом.

Севернее вала вытянута обширная, пологая широтная Перекопская впадина, расширяющаяся к востоку и к западу. Она отделяет вал от Украинского кристаллического массива. Ось ее проходит несколько южнее Перекопа.

Южнее располагается система из двух впадин: Алминской на западе и Азовской на востоке\*. Впадины эти представляют пологие прогибы, выполненные меловыми и третичными породами, залегающими, судя по данным П. А. Двойченко<sup>25</sup> (для Алминской впадины), с некоторой пологой волнистостью. Впадины разделены в районе Симферополя, меридиональной седловиной (антиклизой по П. А. Двойченко<sup>24</sup>), которая севернее ст. Сарабуз глубоко погружается, так что в районе Бююк-оклара осевые части обеих впадин сливаются. Детали строения седловины, так же как и впадин, очень плохо известны, несомненно только, что край седловины был приподнят относительно соседних участков крыльев впадин, начиная с мелового времени, будучи захвачен опусканиями лишь в некоторые эпохи. На это указывают относительная мелководность фаций всех прикрывающих его отложений и выпадение из разреза целого ряда горизонтов между Бодраком и Зуей\*\*. В восточной части седловины в районе д. Зуи наблюдаются сложные взаимоотношения между нижним и верхним мелом, скорее всего здесь последний залегает интессивно по отношению к первому. Г. Ф. Вебер указывает на существование здесь ряда широтных и поперечных разломов<sup>23</sup>. Между Симферополем и Зуей у д. Кырк эоценовые известняки образуют пологую, но ясно выраженную широтную антиклиналь: эти явления свидетельствуют о значительно более сложном строении и истории края описываемой седловины, чем это кажется на первый взгляд. Однако в целом она представляет собой, вероятно, подземный пологий выступ, вроде гребня, отходящий от Главной гряды и постепенно погружающийся к северу.

Алминская впадина имеет юго-западное направление оси; она расширяется и погружается в сторону Евпаторийского залива, где расположена область ее максимального погружения; Азовская, имеющая почти широтное направление оси, расширяется и погружается в сторону южного расширения Сиваша и Азовского моря. Конфигурацию берегов Евпаторийского залива и Сиваша, образующих заливы в области впадин, В. В. Меннер<sup>25</sup> ставит в связь с продолжающимся и ныне погружением осевых частей этих впадин.

В южных крыльях описываемых впадин намечаются глубокие поперечные прогибы, в которых мощности слагающих крылья слоев достигают наибольшей величины. Ось поперечного прогиба крыла Алминской впадины проходит примерно вдоль долины р. Бельбека. Осевая часть прогиба крыла Азовской впадины отчетливо намечается изгибом к югу границ верхнемеловых и палеогеновых отложений в районе д. Топлов. Любопытно, что существование этого прогиба связано, как увидим, с более древней областью поперечного опускания, возникшей в начале нижнего мела. Южные крылья впадин, образующие

\* Последнюю, может быть, лучше именовать «Ипдольской» по устью р. Ипдола, располагающемуся в ее осевой части, чтобы отличить от впадины Азовского моря. Однако, поскольку привилось старое название, предложенное П. А. Двойченко, мы его сохраняем, чтобы не вводить нового термина.

\*\* У Симферополя отсутствует весь верхний мел, у Бодрака почти весь нижний, нет олигоцена, верхнего эоцена, палеоцена. К востоку от Симферополя (переходя Бештерега) нижний мел представлен исключительно прибрежными фациями.

предгорные гряды, осложнены, кроме того, более мелкими, как бы второстепенными изгибами. Особенно хорошо проявляются мелкие выступы и впадины в районе Бахчисарая. Южное крыло Азовской впадины в районе Карасубазара и Феодосии разбито многочисленными поперечными сбросами и сдвигами.

На восточном продолжении крыла Азовской впадины располагается область Керченско-Таманской складчатости, которая, как установлено А. Д. Архангельским, тесно связана с глубоким прогибом Азовского моря<sup>67</sup> и с поперечной депрессией, располагающейся между Крымской и Кавказской горными системами.

Не останавливаясь на хорошо известной тектонике Керченского и Таманского полуостровов, отметим в заключение, что впадина Азовского моря, оказываясь на месте скрещения только что упомянутой поперечной депрессии и Причерноморской впадины, является областью, испытавшей, видимо, наиболее глубокое и длительное погружение во всей системе. В ней же, как раз, происходит слияние прогибов Перекопской и Азовской (Индольской) впадин, обтекающих погружающийся Тарханкутский вал с обширной Прикубанской впадиной.

## Б. Строение горной части Крыма

В Горном Крыму, как и во всякой другой сложной складчатой стране, можно выделить почти бесконечное количество отдельных тектонических элементов — складок, флексур, сбросовых глыб и других тектонических форм. Отдельные группы этих форм создают более крупные структурные единицы. Каждая из этих структурных единиц, иногда построенных очень сложно, характеризуется однообразием развитых в ней форм и едиными условиями возникновения. Помимо этого, каждая из них характеризуется вполне определенными взаимоотношениями с соседними структурами.

В горном Крыму можно выделить три группы или типа таких структурных единиц:

I. Сложные антиклинальные ядра, образованные таврическими станциями и средней юрой, расположенные в виде двух зон поднятий северо-восточного простиранья.

II. В значительной степени измененные, но в общем синклинальные структуры, разделяющие антиклинальные зоны и сложенные средне- и верхнеюрскими породами.

III. Поперечные общему простиранью, разбитые сбросами участки ранее возникших структур, захваченные опусканиями в нижнемеловое время и выполненные нижнемеловыми отложениями.

Дальнейшее изложение посвящено более подробной характеристике этих крупных тектонических единиц и разбору отдельных составляющих их структурных элементов. Одновременно рассматриваются и важнейшие этапы их формирования.

### I. Антиклинальные ядра таврических сланцев и средней юры

Неоднократно уже отмечалась в литературе, со времени исследований французских естествоиспытателей, сложная дислоцированность толщ глинистых сланцев так называемой таврической формации, составляющих основание Крымских гор, и относящихся по возрасту к верхнему триасу и лiasу. Сланцы повсюду образуют сложные мелкие складки, сильно сжатые, нередко лежащие, часто беспорядочно нагро-

можденные друг на друга. Складки редко имеют более или менее правильный характер; обычно крылья их осложнены многочисленными более мелкими складочками, надбитами и смещениями, которые все вместе создают картину удивительно разнообразных тектонических форм. Последняя при довольно плохой обнаженности сланцев обычно совершенно не поддается расшифровке. Все участки распространения являются областями выхода на поверхность наиболее древних пород Крыма, что предопределяет их положение в ядрах антиклинальных структур.

Наиболее крупной из таких областей является обширная площадь в верховьях рр. Качи и Алмы. Положение таврических сланцев здесь в ядре антиклинальной структуры выступает довольно ясно, так как подчеркивается полосой среднеюрских пород, перекрывающих сланцы и слагающих ее крылья\*. Средняя юра, протягиваясь вдоль северного склона Главной гряды, окаймляет сланцевое ядро с юга, а в районе д. Коктуз замыкает его с юго-запада и переходит на северо-западное крыло, скрываясь далее под нижним мелом. Продолжение среднеюрской полосы северо-западного крыла поднятия можно видеть в районе д. Бодрака и Карагача, где среднеюрские породы выходят из-под меловых, будучи наклонены к северо-западу. Несомненно, на пространстве между Коктузом и Бодраком среднеюрские породы тянутся непрерывно, но перекрыты нижне- и верхнемеловыми отложениями. Сами сланцы вдоль границы с мелом имеют преобладающее северо-восточное простирание<sup>39</sup>.

На севере, в районе д. Саблы, сланцы уходят под покров нижнемеловых пород, которые входят в состав крыла Алматинской впадины. Несколько севернее они снова появляются на поверхности, образуя узкую, вытянутую в северо-восточном направлении полосу, пронизанную многочисленными мелкими интрузиями (Курцов, Эски-Орда и пр.) и получившую от К. К. Фохта<sup>61</sup> наименование «Мезотаврического кряжа». Среди сланцев здесь разбросаны в виде изолированных «экзотических глыб» нижнепермские и лейасовые известняки<sup>38</sup>, причем А. С. Моисеев указывает, что сланцы образуют чешуи с северо-восточным простиранием. Чешуи разбиты сдвигами, падающими на юго-восток  $156-170^{\circ}$ <sup>39</sup> (стр. 51).

Близ д. Битак (к востоку от Симферополя) на сланцы несогласно налегают крутостоящие среднеюрские конгломераты, описанные К. К. Фохтом<sup>61</sup> и А. С. Моисеевым<sup>38</sup>, которые намечают продолжение вышеописанной среднеюрской полосы северо-западного крыла поднятия. Противоположное крыло его здесь неизвестно, так как южнее таврические сланцы соприкасаются с нижним мелом. Видимо, от структуры сохранилась только северная половина. К. К. Фохт<sup>61</sup> искал продолжение «Мезотаврического кряжа» к востоку от Симферополя, в районе антиклинали Суук-су (Судакский район), А. С. Моисеев хочет видеть его у Карасубазара<sup>41</sup>. Однако для этого нет достаточных оснований. Скорее он погружается у Симферополя к северо-востоку; причем Симферопольская седловина, разделяющая крылья Азовской и Алматинской впадин, обусловлена именно этим выступом «Мезотаврического кряжа».

Как уже упоминалось, алматинско-качинское ядро погружается в

\* Это видно на десятиверстной геологической карте под редакцией К. К. Фохта (1927 г.), но особенно четко выступает на 1:100 000 карте, составленной Крымской геологической конторой в 1935—1936 г.<sup>32</sup>.

юго-западу в районе д. Коктуз, где намечается его периклинальное замыкание, образованное средней юрой. Юго-западное продолжение его можно видеть в появлении таврических сланцев в системе Сухой речки, где они на коротком расстоянии слагают ядро сложного поднятия. К юго-западу сланцы очень быстро вновь погружаются под баткейловейские глины, слагающие ядро вытянутой с северо-востока на юго-запад антиклинальной Мегало-яло, которая представляет непосредственное продолжение описанных поднятий.

Как видно, последние образуют целую вытянутую в северо-восточном направлении систему, располагающуюся к северу от Главной гряды. Эта система состоит из нескольких антиклинальных структур, разделенных участками небольших прогибов. Центральное положение среди них занимает поднятие верховьев Качи и Алмы. Оно является настоящим центральным ядром Крымских гор, в обе стороны от которого происходит их некоторое погружение.

К югу от Главной гряды, вдоль Южного берега, намечается вторая система поднятий, ядра которых, сохранившиеся только наполовину, образованы таврическими сланцами. Наиболее южным у них является участок берега между Батылманом и Ялтой. Антиклинальное строение значительной части этого отрезка установлено уже давно работами С. Н. Михайловского<sup>36</sup> и А. С. Моисеева<sup>37</sup>. Особенно отчетливо обнаруживается антиклинальное строение береговой полосы в районе между Батылманом и М. Ласпи, где в ядре складки, согласно данным Г. Я. Крыжгольца<sup>32</sup>, выходит таврические сланцы, а крылья сложены средней юрой. Здесь сохранились, видимо, и остатки верхнеюрских известняков южного крыла складки в виде скал Ласпи и Чобан-таш. Хорошо проявляется оно также между Меласом и Кикенеизом, где в ядре выходят таврические сланцы, а в крыльях — средняя юра, образующая две полосы. Строение Южного берега здесь представляется в виде асимметрической антиклинальной, юго-западное крыло которой осложнено флексурой и многочисленными сбросами<sup>38</sup>.

Восточнее Симеиза антиклинальное строение южнобережной полосы не выражено так отчетливо. Таврические сланцы здесь сильно перемяты и раздроблены. Средняя юра образует лишь одну прерывистую и разбитую сбросами полосу, тянущуюся вдоль обрыва яйлы, намечая, таким образом, только северо-западное крыло антиклинальной структуры. Юго-восточное крыло последней здесь не проявляется и, видимо, опущено вдоль системы южнобережных сбросов в недра Черноморской депрессии. Сланцы ядра этой наполовину спущенной структуры прорезаны к югу Алушты многочисленными крупными интрузиями (Аю-даг, Кастель, Урага, Чамны-бурун и др.), вытянутыми в общем вдоль одной почти меридиональной линии.

Антиклинальное строение восточной части Южного берега между Алуштой и Кутлаком значительно менее ясно. Средняя юра здесь отсутствует, сланцы всюду сильно перемяты. Однако отмеченный еще А. А. Борисяком<sup>20</sup> преобладающий наклон сланцев к северо-западу, видимо, указывает, что и здесь они также образуют северо-западную часть ядра сложной антиклинальной структуры, юго-восточные части которой не сохранились. Близ Кутлака происходит замыкание широкой береговой полосы сланцев, и отсюда к северо-востоку они проходят узкой лентой по антиклинальной долине у д. Айсерез в долину Суук-су, где площадь их распространения снова расширяется, и они слагают ядра двух антиклиналей: ядро северной — более широкой, прорвано несколькими

интрузивными массивами. В юго-восточном крыле антиклинали Суук-су располагаются верхнеюрские породы, образующие ряд складок северо-восточного простирания. С юго-востока они окаймлены вытянутым в том же направлении антиклинальным поднятием мыса Меганом, в ядре которого залегают довольно круто наклоненные батские и байосские глины.

Все перечисленные антиклинальные поднятия возникли еще в юрское время. Первые незначительные движения, которые испытали таврические сланцы, как установлено А. С. Моисеевым<sup>39</sup>, имели место между триасом и лейасом. Более сильные нарушения испытали они между средним лейасом и средней юрой, когда, надо полагать, начали складываться складки в сланцах, и в результате поднятий происходил их частичный размыв, благодаря которому средняя юра легла несогласно на таврику. Можно думать, что уже в эту эпоху наметились все перечисленные поднятия. В дальнейшем интенсивное омятие сланцев и окончательное сформирование основных поднятий и разделяющих их ложбин или мульд произошло в начале верхней юры (келловей). В эту орогеническую эпоху, истинную роль которой в формировании Крымских гор выяснил А. С. Моисеев<sup>41</sup>, возникли чередующиеся поднятия и опускавшиеся полосы. Последние и сыграли в дальнейшем роль впадин, в которых стали отлагаться верхнеюрские породы. Как показывает изучение фаций и мощностей этих пород, в разделявших ложбины поднятиях они или не отлагались совсем, или же имели значительно меньшую мощность, чем во впадинах. Верхнеюрские отложения, таким образом накапливались в условиях довольно узких отдельных прогибов, наметившихся еще до начала их отложения.

## II. Преобразования свлапцпальные участки, средне- и верхнеюрских пород

Дислоцированные среднеюрские породы, как было отмечено выше, облекают некоторые из ядер основных поднятий и в отдельных случаях слагают самые ядра антиклиналей (Метало-яло и Меганом). В то же время они слагают и основания некоторых из верхнеюрских массивов, подстилая и окаймляя их вдоль подножья.

Верхнеюрские породы, достигающие в Крыму огромной мощности, слагают все основные вершины Крымских гор и в том числе все массивы яйлы. Наиболее распространены в Крыму среди верхнеюрских пород массивные и слоистые известняки, образующие в общем очень мощные толщи, в основании часто песчанистые, иногда включающие отдельные мергелистые и песчанистые горизонты и прослои пуддингов и конгломератов. Породы эти слагают все главнейшие яйлы юго-западной и центральной частей Крыма. Массивы их в деталях построены по-разному и изолированы друг от друга. Самым крупным из них является массив яйлы юго-западного Крыма, начинающийся от мыса Айя и включающий Ай-Петринскую, Никитскую и Бабауган-яйлы. Восточнее располагается высокий обособленный массив Чатырдага, третий представляет расчлененный эрозией на отдельные вершины и плато массив Демерджи и Долгоруковской яйлы, Тирки, Заманы и Караби-яйлы. Единственным представителем известняковых массивов восточного Крыма является массив г. Агармыш у Старого Крыма.

К востоку от Караби-яйлы верхнеюрские известняки переходят в глинистую фацию и на пространстве между упомянутой яйлой, Агармышом и восточной оконечностью Крымских гор представлены толщей

глинистого флиша, подстилаемой опромной свитой конгломератов. Южнее флишевой области в районе Судага и Карадага широко развиты глинисто-песчаные и конгломератовые фации верхней юры, венчающиеся сравнительно небольшой толщей известняков. Породы эти образуют обособленную складчатую область с северо-восточным простиранием. В строении ее участвуют наиболее низкие горизонты верхней юры — келловей-окефорд, отсутствующие в других частях Крыма\*.

Тектоника известняковых массивов и областей развития флиша и песчано-глинистых пород различна в зависимости от различного характера этих пород.

### 1. Яйла юго-западного Крыма

Яйтинский массив юго-западного Крыма образован очень мощной толщей известняков от среднего лужитана до титона по возрасту, довольно полого изогнутых в складки, остоженные сбросами. Тектоника этого массива освещена работами А. А. Борисяка<sup>14-19</sup>, Н. Н. Каракаша<sup>29, 30</sup> и главным образом А. С. Моисеевым<sup>39</sup>. Верхнеюрские известняки массива оконтуриваются среднеюрскими песчано-сланцевыми породами, которые образуют довольно широкую складчатую полосу к северу от яйлы в верховьях Бельбэка, Качи и Алмы. Средняя юра здесь составляет целый ряд крупных, частью брахантиклинальных складок, сильно разбитых сбросами<sup>37</sup>. На южном склоне яйлы эта полоса более узкая, прерывиста и менее сложно дислоцирована. Средняя юра, оконтуривая верхнеюрский массив, подчеркивает его общее синклинальное строение. Последнее отчетливо видно в юго-западной оконечности массива на мысе Айя, где весь массив представляет простую и довольно пологую синклиналь. Восточнее известняки образуют более сложные складки, которые благодаря массивности пород остожены многочисленными сбросами и имеют «глыбовый» характер. Преобладающее простирание известняков северо-восточное, но оно не всюду постоянно. Присутствие многочисленных секущих сдвигов и сбросов, отмеченное А. А. Борисяком<sup>14</sup> и А. С. Моисеевым<sup>39</sup>, вызывает резкие изменения простираний. Отдельные части Яйтинского массива, как установлено А. С. Моисеевым<sup>39</sup>, имеют, кроме того, характер сорванных с своего основания крупных «чешуй» без корвей, залегающих на подстилающих породах. Чешуи эти особенно отчетливо наблюдаются в восточной части массива, на Бабутане, где А. С. Моисеев полагает наличие трех «чешуй». Среди них наиболее выдвинутой к северу является массив г. Чучели, в котором падающие к северо-западу известняки головами упираются в среднюю юру и таврику, вторую представляет «Монастырский гребень», третья — сам Бабутан. Головами на сланцы известняки поставлены местами и в более западных частях яйлы. Аналогично Чучели, видимо, построены массивы Басман и Кермен.

Но несмотря на осложняющую ее складчатость и наличие многочисленных сбросов и смещений, общее синклинальное строение яйлы подтверждается выходами лужитанских слоев как по южному, так и по северному ее подножью. Небезинтересно отметить при этом значительное уменьшение мощности верхнеюрских пород в направлении к северу (указанное А. С. Моисеевым<sup>39</sup>). Толща известняков, достигающая нескольких сот метров у Ялты, измеряется всего 150 м в районе д. Коклуз<sup>39</sup> (стр. 38).

\* Кроме бухты Мегало-Яло, где есть келловей.

## 2. Ч а т ы р д а г

Массив Чатырдага также имеет складчатое строение и разбит сбросами. Слагающие его известняки, подстилаемые конгломератами, повидному, сдвинуты с места своего первоначального залегания по сланцам и ограничены с обеих сторон плоскостями меридиональных сдвигов, по которым массив был отчленен от соседних известняковых массивов. Южная, наиболее приподнятая его часть (Эклиз-бурун) образована крутопадающими к северу известняками, головами упирающимися в сланцы. Северная часть — плато, отделена от нее сбросом. Она представляет довольно крутую изогнутую синклиналь, осложненную второстепенными изгибами и сбросами, вытянутую к северу и северо-востоку.

## 3. Демерджи. Долгоруковская и Караби-яйлы

В строении тесно связанных друг с другом восточных яйл также принимает участие огромный толща верхнеюрских известняков (средний лужитан-титон), переходящих по простиранию к юго-западу на г. Демерджи в почти столь же мощные конгломераты. Известняки образуют целый ряд складчатых структур, осложненных сбросами. Тектоника этих массивов изучена далеко не полностью. Демерджи-яйла, в которой ясно виден переход по простиранию к востоку конгломератов в известняки, имеет характер довольно пологой брахисинклинали с северным крылом, разбитым крупным поперечным сбросом. Севернее ее слои, слагающие г. Замапу и плато Долгоруковской яйлы, образуют систему сложных изгибов и складок широтного и северо-западного простирания. По западному краю Долгоруковская яйла ограничена сбросом, по которому известняки соприкасаются с нижнемеловыми глинами долины Салтира. Несколько севернее у д. Бура известняки уходят под нижний мел, образуя флексуру, осложненную сбросами<sup>30</sup> (стр. 55).

К югу от Демерджи-яйлы располагается моноклиналиный массив г. Демерджи (Екатери́н-горы), образованный конгломератовой толщей около 2 км мощностью, падающей к северо-западу и переходящей к востоку в известняки. Этот массив отделен от яйлы сбросом и узкой полосой таврических сланцев. Конгломераты головами поставлены на сланцы. Массив, видимо, является смещенной частью массива яйлы.

К востоку от Демерджи и Долгоруковской яйлы слагающие их слои, образуя резкий изгиб, переходят через возвышенность Тирки на обширное плато Караби-яйлы, где залегают в общем с однообразным наклоном к северу, лишь местами образуя сложные изгибы. Вдоль южного обрыва Караби известняки падают очень круто и залегают без корней, будучи поставлены головами на подстилающие сланцы. Севернее падение их выполаживается, и лишь местами в западной части плато они затронуты сложными дислокациями (Ущелье Су-ат). Далее их наклон становится совершенно пологим. Близ северного склона яйлы слои образуют лишь слабые изгибы, осложняющие весьма спокойное моноклиналиное падение, и уходят под нижний мел (район Баксана и Нейзада).

На севере и северо-востоке известняки Караби-яйлы ограничены сбросами и соприкасаются по ним с нижним мелом. У восточной границы плато известняки Караби-яйлы изменяют свой фациальный характер и переходят в толщу глинистого флиша, подстилаемого конгломератами.

Таким образом в большей части описываемых яйтинских массивов слои наклонены в сторону северных румбов. Этот наклон лишь местами осложнен интенсивной складчатостью. Особенно сложные дислокации наблюдаются в западной части яйт (на Долгоруковской). Рассмотрев Караби-яйтинский массив с прилегающей к нему с запада частью соседних массивов в целом, можно полагать, что они представляют южное крыло какой-то крупной синклинальной структуры, северное крыло которой скрыто от нас под нижнемеловыми отложениями. Дислокации на Долгоруковской яйле, возможно, намечают западное замыкание этой структуры. Слой Демерджи-яйлы образуют самостоятельную синклинали.

Бескорпневые массивы к югу от Демерджи и Караби-яйлы представляют опущенные по сбросам участки основных массивов.

#### 4. Агармыш

Самым восточным из известняковых массивов является гора Агармыш. Он состоит, главным образом, из слоистых известняков, вверх переходящих в мелкогалечные конгломераты. В противоположность другим известняковым массивам Агармыш имеет черты антиклинального строения, которое было отмечено еще К. К. Фохтом<sup>59</sup>. Слагающие его слои круто падают к юго-востоку и северу. В восточной части массива они образуют периклинальное замыкание и уходят под нижний мел. В западной части, имеющей более сложное строение, образуют систему из широтной антиклинали и севернее широкое пологой синклинали. Вдоль западного края весь массив оборван сбросом, по которому известняки приведены в соприкосновение с различными горизонтами нижнего мела.

#### Область верхнеюрского флиша восточного Крыма

Тектоника глинистой флишевой толщи между Караби-яйлой и районом Старого Крыма очень плохо изучена. Повидимому, на всем протяжении этой полосы слагающие ее отложения имеют преобладающий наклон к северу, и лишь на фоне общего падения развития вторичная более мелкая складчатость широтного простирания. В нескольких местах флишевая толща разбита крупными поперечными сбросами или сдвигами. Из них несколько проходит в западной части полосы близ края Караби-яйлы, один крупный — в районе д. Шеллен (имеющий северо-восточное простирание) и, наконец, другой — к югу от Агармыша (продолжение разлома, ограничивающего с запада Агармыш). С востока флишевая область ограничена сдвигом в районе между Огузами и Старым Крымом, по которому соприкасается со складчатой областью восточной оконечности Крымских гор, в строении которой играют роль нижнемеловые породы.

Будучи наклонена к северу, флишевая толща, продолжающаяся к востоку известняки Караби-яйлы, вместе с тем продолжает южное крыло синклинали, намечаемое последними. К северу флиш, как и известняки, уходит под нижний мел. Поэтому противоположное крыло синклинали в западной части флишевой полосы не наблюдается, его можно только предполагать под мелом. Восточнее же, в районе Старого Крыма, оба крыла структуры представлены очень отчетливо. Здесь в осевой части синклинали, южное крыло которой образовано флишем, залегает нижний мел. Северное крыло образует одинакового с флишем

возраста известняки Агармыша (кимеридж-титон), связанные с ним (флишем) фацциальным переходом по простиранию.

Указанные взаимоотношения известняков Агармышской антиклинали и флишевой толщи позволяют сделать вывод об очень вероятном существовании известняковых антиклинальных массивов западнее Агармыша, к северу от флишевой области, где они подобно Агармышу слагают северное крыло намечаемой флишем синклинали, но погружены по сбросам и скрыты от наших глаз покровом нижнемеловых пород. Как увидим ниже, этот вывод подтверждается и другими фактами.

## 6. Складчатая область восточного Крыма в районе Судака и Карадага

В восточном участке Главной гряды на пространстве между Воронской долиной и Коктебелем верхнеюрские породы представлены, главным образом, глинистыми и песчаными отложениями с отдельными горизонтами конгломератов. Они слагают всю толщу от келловея до нижнего лузитана. Развиты здесь среднеюрские отложения и переходные бат-келловейские слои имеют также целиком глинистый характер. Известняки лузитана (порок и секван), венчающие местами верхнеюрскую толщу, отличаются значительно меньшей мощностью, чем в западной части Крыма, и залегают обычно в осевых частях синклиналей, образуя сравнительно небольшие массивы или изолированные скалистые утесы.

В зависимости от состава пород, слагающих этот район, он имеет несколько иной характер тектоники, чем описанные выше участки Крымских гор. Здесь развит ряд складок северо-восточного простирания, ограниченных с севера флишевой полосой, а с юга — морем, и имеющих тенденцию к погружению в северо-восточном направлении. Правильность этих складок весьма сильно нарушена многочисленными небольшими надвигами, сбросами и пластовыми смещениями, а также наличием довольно резких фацциальных изменений в пределах отдельных горизонтов. Эти изменения сказываются в переходах известняков по простиранию в сланцы (что было отмечено еще К. К. Фохтом<sup>66</sup>), а сланцев — в песчаники. В результате этого в отдельных участках района полностью отсутствуют лузитанские известняки, замененные глинистыми породами (Токлук, Козы), в других они хорошо развиты (Судак) и образуют рифовые массивы, в третьих огромного развития достигают песчано-конгломератные фацции, а известняки лишь сверху венчают толщу этих пород (Кизил-таш, Отузы).

Понятно, что тектонические формы при таком разнообразии пород сильно меняются, причем благодаря фацциальным переходам в строении одних и тех же структур развиты разные типы дислокаций, сильно усложняющие общую картину строения отдельных складок. Особенно сложный характер они имеют близ г. Судака благодаря развитию рифовых известняков, слагающих целые горы (г. Сокол, Крепостная и др.), окруженных глинистыми слоями того же возраста.

Всего в описываемом районе намечаются четыре антиклинальных зоны с разделяющими их тремя синклиналиными; остатки четвертой можно видеть в оконечности мыса Метаном.

В двух крупных антиклиналях, располагающихся в северной части системы в районе д. Суук-су, в ядре выходят таврические сланцы, уже охарактеризованные выше. Третья, более южная представ-

ляет осложненную дизъюнктивными нарушениями узкую антиклинальную зону, тянущуюся от Кутлака через район Тарахташа к Огузам. В ее ядре выходят частью среднеюрские, частью келловей-оксфордские породы. Самая южная антиклиналь, уже знакомая нам, располагается на мысе Меганом и заключает в ядре среднеюрские породы.

Наиболее крупная синклинальная полоса располагается в южной части системы, начинаясь в районе Судака. Здесь сохранилось лишь ее северное крыло, в строении которого участвуют судакские известняковые массивы, а южное уничтожено морем. Далее она тянется через г. Манджыл (д. Токлук и Козы), через г. Эчки-даг и заканчивается в районе Карадага массивом Балалы-Кая — Легенер. В осевой части синклинали располагаются известковые массивы, слагающие вершины перечисленных гор. Только на г. Манджыл эти известняки отсутствуют и замещены мощной песчано-конгломератовой свитой, вверх переходящей в глинистый флиш. Можно полагать, что эти породы по возрасту являются более молодыми, чем известняки, относясь скорее всего к кимериджу и титону.

Следующие две синклинальные зоны вытянуты параллельно только что описанной, из них одна тянется от Кутлака, через Тарахташ к Огузам, другая, более северная, — из района д. Аджибей к Огузам. В их строении участвует, главным образом, песчано-конгломератовая толща оксфорда и лузитана, увеличенная местами массивами известняков.

С севера описанная система складок ограничена полосой флиша, который подстилается конгломератовой свитой. Эти конгломераты\*, начинающие собой новую серию осадков восточного Крыма, трансгрессивно ложатся на породы только что охарактеризованных складок, причем благодаря иному, почти широтному простиранию они последовательно перекрывают эти складки одну за другой. Отмеченные взаимоотношения, установленные Д. В. Соколовым<sup>55</sup>, указывают на более древний возраст системы северо-восточных складок по сравнению с флишевой полосой.

Только что описанные складки в виде отдельных синклинальных прогибов заложились еще в начале верхней юры (а может быть и раньше). В течение келловей, оксфорда и лузитана впадины выполнялись осадками, характер которых был различен по составу и мощности в разных частях прогибов\*\*. Окончательно образовались и были подняты эти складки в послелузитанское время. В момент отложения флишевой толщи и подстилающих ее конгломератов (кимеридж-титон) они были уже сформированы и подняты из-под уровня моря. Видимо, только в центральной части самой широкой южной синклинали позднее происходило прогибание, сопровождавшееся накоплением конгломератов и песчаников, сменяющихся к середине впадины флишем. Эти породы и слагают ныне синклиналь г. Манджыла у д. Токлук. Должно

\* Возраст этих конгломератов различными исследователями оценивается по-разному. Д. В. Соколов<sup>55</sup> считает их титонскими. А. С. Моисеев<sup>41</sup> и Г. Ф. Вебер<sup>38</sup> — кимериджскими. Надо полагать, что возраст их для разных участков не строго одинаков. В западной части они скорее всего относятся к лузитану, в восточной — к кимериджу и, возможно, титону.

\*\* Несомненно, и разделявшие их антиклинальные участки отчасти были покрыты осадками, но главная масса последних, очевидно, скоплась в синклинальных.

быть, прогибание шло и к югу от Меганомской антиклинали, о чем свидетельствуют породы конца этого мыса.

Подводя итог сказанному, можно видеть, что система этих складок является самой древней в Крыму (среди верхнеюрских складок). Их окончательное образование произошло примерно в кимериджское время.

Начало образования верхнеюрских известняковых массивов во всех других частях Крыма началось позднее. Слои, залегающие в основании известняков яйлы, относятся к родакскому подъярису. А согласно мнению В. Ф. Пчелинцева<sup>40</sup>, который считает, что типичные роракские слои отсутствуют в Крыму, должны быть отнесены к низам секванского подъяруса. Таким образом начало образования известняковых массивов юго-западной и центральной частей Крыма падает на середину лужитанского времени. Следовательно, в этой области имел место большой перерыв в отложении осадков между средней юрой и лужитаном, и только в лужитанское время возникли прогибы, которые выполнялись затем непрерывной серией осадков от лужитана до верхов титона. Отлагаясь в условиях отдельных, сравнительно нешироких прогибов, известняки изначально приобрели синклинальный характер залегания, значительно деформированный впоследствии при появлении процессов складкообразования, но для большинства массивов, как и было отмечено при их описании, сохранившийся в основе и поныне.

Взаимоотношения известняковых массивов с нижнемеловыми осадками — именно частое прогрессивное залегание последних, следы предметовых эрозийных процессов, общее взаимное расположение этих пород и, наконец, наличие в ряде мест конгломератов в основании нижнего мела — указывают на несомненное поднятие известняков в эпоху, предшествовавшую отложению нижнего мела, т. е. в конце титона. Перед этими поднятиями, вероятно, происходило образование складок и изгибов, которое сопровождалось в условиях массивных известняков возникновением многочисленных расколов и смещений. Таким образом складки известняковых массивов в значительной степени сформировались в титонское время, т. е. позднее описанной судакской системы складок.

Несколько иной была история возникновения флишевой толщи Восточного Крыма. Образование широтного прогиба, выполненного затем флишем, видимо, началось одновременно с поднятием системы северо-восточных судакских складок — южнее, т. е. в кимериджское время. Скорее всего прогиб этот возник не сразу, а развивается постепенно — в направлении с запада на восток<sup>\*</sup>. Поднятия же эта область испытала одновременно или немного позднее соседних известняковых массивов в титоне.

Необходимо отметить, что некоторые участки, например восточная оконечность Крымских гор между Старым Крымом и Феодосией, не испытала никаких предметовых поднятий. Здесь в нижнем мелу продолжались те же условия, что были и в конце верхней юры. На это указывает совершенно постепенный переход титонского флиша в берриасовые мергели и вышележащий нижний мел у Феодосии. То же самое имело место и в отдельных участках западного Крыма в районе

\* Образование западной части флишевой полосы началось в лужитане, на что указывает фауна, собранная Г. Ф. Вебером<sup>41</sup> близ Караби-яйлы, в основании толщ.

Байдарской долины, где верхние горизонты юры (типон) также переходят во флишевую фацию и незаметно сменяются нижним мелом.

### III. Участки Главной гряды, захваченные нижнемеловыми опусканиями

В начале нижнего мела шло образование предгорных — Алын-ской и Азовской впадин, иначе говоря, глубокое погружение области севернее современной Главной гряды, представлявшей в юрское время приподнятую складчатую страну, в строении которой принимали участие палеозойские породы \*. Образование этих впадин, видимо, происходило постепенно и развивалось скорее всего с запада на восток (для Алын-ской) и с востока на запад (для Азовской). Опускания во впадинах захватили и отдельные участки Главной гряды, причем шли здесь с образованием сбросов, по которым погружались отдельные поперечные и продольные участки ранее возникших структур, вне зависимости от характера этих структур и состава слагающих их пород.

Нижнемеловое море в виде отдельных заливов вторглось в эти опущенные участки, образуя местами глубокие ингрессии и выполняя их своими осадками. Ложа на ровный рельеф известняков, отчасти подвергшихся размыву (а возможно, и карстовым процессам), нижнемеловые осадки отличаются крайним неустойчивым залеганием. В некоторых случаях они лишь едва покрывают известняки, в других целиком выполняют глубокие узкие депрессии в них (Казанты на Караби-й-ле, уроч. Доляны у Балаклавы) или целые широкие прогибы (Салгир), иногда облекают известняковый рельеф, в других случаях выполняют трещины в известняках и промежутках между отдельными глыбами<sup>33</sup> (Балаклава).

Всего можно наметить четыре участка развития нижнемеловых пород в Горном Крыму. Наиболее обширным из них является участок в юго-западной части Главной гряды, в районе Балаклавы, Байдарской и Варнаутской долин. С юго-запада он подразделяется антиклиналь Мегало-ято на две части, которые мы для удобства рассмотрения охарактеризуем отдельно. Вторым является крупный участок в верховьях Салгира, третьим — широкая полоса к югу от Карасубазара; наконец, последним — восточная оконечность Крымских гор.

#### 1. Район Байдарской и Варнаутской долин

Южнобережный Яйлинский хребт к югу от Байдарской долины сильно сужается и имеет моноклиальный характер. Севернее располагается широкая (Байдарская долина, выполненная титонским флишем и нижнемеловыми породами).

С юга флиш налегает на размытую поверхность нижнетитонских известняков, причем местами их разделяют небольшие продольные сбросы, по которым опущены породы долины. Флиш развит в ее западной части и вверх постепенно переходит в нижнемеловые глины, слагающие северо-восточную часть долины. По своему строению она представляет сложную синклиналь, в которой объединены три широтных синклиналийных зоны, разделенные вторичными антиклиналями<sup>34</sup>. С се-

\* На это указывает состав гальки, а также целых глыб в нижнемеловых conglomerates к северу от Главной гряды, в районе Карасубазара и Старого Крыма, среди которых многочисленны кристаллические сланцы, кварц и другие породы, не встречающиеся сейчас в Крыму.

вера нижнемеловые глины ограничены широтным продольным сбросом, по которому они соприкасаются с приподнятыми титонскими известняками, наклоненными моноклинально к северу и разбитыми поперечными сбросами. Известняки местами надвинуты на нижний мел<sup>39</sup>. Продольный сброс протягивается вдоль северного борта долины к западу вдоль Черной речки до района д. Алсу. Нижнемеловые глины севера Байдарской долины здесь сливаются с узкой моноклинальной долиной Черной речки, также выполненной нижним мелом.

С востока глины Байдарской долины сбросами отделены от известняков яйлы. Немного восточнее в последних располагается узкая, так называемая Узунджинская котловина, стенки которой образованы верхнеюрскими известняками, а дно выполнено нижнемеловыми глинами. Котловина имеет характер узкого грабча или древнего карстового поля, выполненного осадками нижнемеловой ингрессии<sup>34</sup>.

С запада Байдарская долина невысоким гребнем, образованным титонским флишем, отделена от соседней Варпаутской синклинальной долины, имеющей очень сходное с ней строение. Вдоль ее южного склона титонский флиш налегает на известняки южнобережного хребта. Севернее он сменяется нижнемеловыми глинами, выполняющими осевую часть синклинали. Последняя с севера, как и Байдарская, ограничена сбросом, по которому флиш и глины соприкасаются с приподнятыми известняками сухореченской горной группы, в строении которой участвуют лузитанские, империджские и титонские породы. Эти породы образуют антиклинальную структуру, начинающуюся от таврических сланцев Сухой речки (см. выше) и сильно усложненную сбросами и вторичными изгибами. Общее простирание ее — широтное: к востоку она погружается в область Байдарской долины, в которой ее продолжение проявляется в виде одной из развитых там вторичных складок. Антиклиналь эта, несомненно, связана с сухореченским таврическим ядром, так как слагающие ее слои облекают его с востока, но они имеют иное общее простирание, образуя более молодую систему дислокаций. В северном крыле сухореченской складки нижнемеловые глины, налегающие на известняки, падают к северу, выполняя уже упоминавшуюся моноклинальную долину Черной речки, а далее с севера ограничены тем же продольным сбросом, который тянется от Байдарской долины к Алсу.

На всем протяжении к северу от этого сброса верхнеюрские и нижнемеловые породы образуют целый ряд моноклинальных сбросовых глыб, наклоненных к северу и вытянутых широтно. Каждая из них с юга приподнята по сбросу и образована известняками, на которые севернее моноклинально ложатся нижнемеловые глины. На севере они по сбросу уперты в известняки следующей моноклинальной глыбы. По указанию А. С. Моисеева<sup>39</sup> отдельные из этих сбросов затухают по простиранию и сменяются новыми. Последние моноклинальные глыбы проявляются сравнительно далеко на севере, где выходят юрские известняки у д. Упы и Шули, размытые альбским морем.

## 2. Балаклавский район

Примерно такой же характер тектоники имеет соседний к западу Балаклавский район. Здесь тоже развиты складчатые и сбросовые участки и особенно сильно проявляется ингрессивное залегание нижнего мела.

Между антиклиналью Мегало-яло и Мраморной балкой тянется известняковая гряда, сложенная кимеридж-титонскими известняками; в береговом обрыве можно проследить ее пологое синклинальное строение. Известняки этой гряды распадаются на ряд отдельных массивов, в промежутках и депрессиях между которыми залегают нижнемеловые породы. Несмотря на незначительную ширину этих промежутков, мощность нижнемеловых глин в этих местах очень велика. Образование их связано с опусканием отдельных участков по сбросам и отчасти с предмеловым размывом.

В Мраморной балке известняковая гряда оборвана известным сбросом, по которому известняки соприкасаются с средиземноморскими и сарматскими породами<sup>23, 40</sup>. Здесь, близ этой балки, известняковая

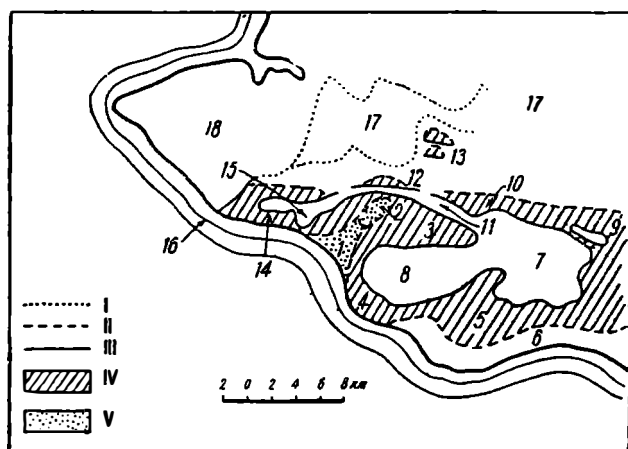


Рис. 1. Упрощенная тектоническая схема Байдарско-Балаклавской области нижнемеловых опусканий.

*I* — границы верхнего мела, *II* — границы известняковых массивов, *III* — сбросы, *IV* — известняковые верхнеюрские массивы, *V* — антиклинальные поднятия.

1 — антиклиналь Мегало-яло, 2 — поднятие Сухой речки (таврические сланцы), 3 — антиклиналь верхнеюрских известняков — сухореченской горной группы, 4 — синклиналь мыса Айя, 5 — Яйлинский хребет, 6 — Югобережская антиклиналь, 7 — Байдарская долина, 8 — Варнаутская долина, 9 — Узунджинская котловина, 10 — моноклиальный известняковый массив северного склона Байдарской долины, 11 — Моноклиальная долина Черной речки, 12 — Г. Гасфорт, 13 — известняковые массивы д. Упы и Кучки, 14 — Балаклавская береговая гряда и караньский массив, 15 — Балаклавская долина и Караньская балка, 16 — сброс Мраморной балки, 17 — Верхний мел, 18 — Неоген Гераклеяского полуострова.

гряда расширена и от нее отстеляется вторая почти параллельная гряда известняков, тянущаяся к востоку. Промежуток между обеими грядами представляет глубокую пониженность (Караньская балка и южная часть Балаклавской долины), выполненную нижнемеловыми породами, образующими «узкую» синклиналь, по крыльям осложненную сбросами и опущенную в виде грабена<sup>34</sup>. По мнению Г. А. Лычагина,

она тянется к востоку в район Алсу<sup>34</sup>. Ограничивающий ее с севера сброс Г. А. Лычагина считает продолжением описанного сброса, тянущегося с другой стороны от Байдарской долины.

Известняковая гряда к северу от этого сброса имеет моноклиналиный северный наклон и со следами размыва перекрыта альбскими отложениями. Ее продолжением являются Кадыковский гребень, гора Гасфорт и, наконец, высоты у д. Алсу.

В основе строения обоих только что описанных районов лежат верхнеюрские известняки, выступающие из-под пшянего мела. Нижний мел залегает в синклиналях и депрессиях, обычно ограниченных сбросами, и в крыльях моноклиналиных сбросовых глыб. Ранее, вероятно, он перекрывал в виде неравномерного покрова весь район.

Глубокие опускания в районе Байдарской долины наметились еще в конце титона, о чем свидетельствует верхнетитонский флиш. Время его отложения, вероятно, соответствует эпохе поднятий окружающих известняковых массивов. Он отлагался, таким образом, в условиях небольшого прогиба или впадины среди уже приподнятых известняков. В начале нижнемелового времени границы этой впадины стали расширяться, причем опускание прилегающих участков известняковых массивов очевидно сопровождалось образованием в них сбросовых смещений. Нижнемеловое море инпрессирировало в образовавшийся прогиб с севера через область, ранее поднятую (где глыбы нижнего мела лежат прямо на известняках титона, а флиш отсутствует), заполнив также и прогиб, в котором отлагался флиш, и внедряясь в отдельные узкие депрессии в известняках.

Отдельные участки глыбы известняков, видимо, еще в то время имели тенденцию к поднятию, другие — к опусканию, в результате мощность нижнемеловых осадков оказалась неравномерной. В предальбское время, одновременно с общим поднятием всего описываемого района, резко приподнялись отдельные глыбы. Альбское море уже не заходило глубоко в эту область и оставило свои следы только в ее северной части. Альбские осадки легли трансгрессивно на уже дислоцированные подстилающие нижнемеловые слои и выступавшие, предварительно размыве, верхнеюрские известняки.

### 3. Область опускания в верховьях р. Салгира

Вторая крупная депрессия, возникшая в нижнемеловое время, намечается к юго-востоку от Симферополя в верховьях р. Салгира. Эта область образована довольно спокойно залегающими нижнемеловыми отложениями, почти со всех сторон по сбросам ограниченными более древними породами. С востока нижний мел соприкасается по сбросу с известняками Долгоруковской и т. д., с юга — с известняками Чатыр-дага, которые, по А. С. Моисееву<sup>35</sup>, даже несколько надвинуты на юго-запад — с конгломератами г. Байрацкой, наконец, с северо-запада — с областью таврических сланцев Мезотаврического крижа.

Нижнемеловые породы во всей описываемой области имеют преобладающее моноклиналиное падение к северо-западу, осложненное лишь очень слабой складчатостью. Нижние горизонты мела — валанжин, готерив, баррем — развиты здесь слабо, выходя лишь в южной части депрессии, зато апт и альб. представленные однообразным чередованием глинистых и песчаных слоев, достигают колоссальной мощности, представляющей, по данным П. А. Дюбиченко, 1500 м. Интересно отметить...

что в составе песчаного материала значительную роль играют полевые шпатовые зерна, источник происхождения которых в настоящий момент для нас неизвестен\*.

Сказанное позволяет сделать вывод, что образование депрессии, видимо, произошло в начале нижнего мела одновременно с байдарско-балаклавской, по выполнению ее осадками происходило, главным образом, в альбе и, очевидно, сопровождалось энергичным ее прогибанием.

#### 4. Карасубазарская область нижнемеловых опусканий

Область нижнемеловых опусканий к югу и юго-востоку от Карасубазара имеет по своему строению очень много общего с областью Байдарской и Балаклавской долин. Верхнеюрские известняки здесь к востоку от северной половины Караби-яйла опущены под нижний мел и соприкасаются с ним по сбросам. При этом местами по глубоким поперечным и продольным депрессиям нижний мел выдвигается в известняковые массивы. Самой крупной из таких депрессий является узкая длинная долина д. Кургулук и Казанлы, по которой, выполняя ее дно, нижнемеловые породы глубоко входят в самый массив Караби-яйла, соприкасаясь по сбросам с известняками обоих склонов.

У оконечности северо-восточного обреза Караби-яйла развиты своеобразные крупноглыбовые брекчи, покрытые нижним мелом и свидетельствующие об интенсивном предмеловом размыве. Восточнее верхнеюрские известняки уходят под нижний мел, и за долиной р. Тепас (приток Бююк — карасу) располагается сплошная область его распространения. Здесь из-под нижнего мела лишь в отдельных местах показываются протированные массивы титонских и кимериджских известняков, обычно со всех сторон облеченные нижнемеловыми конгломератами с обильной кварцевой галькой. Всего известно пять таких отдельных массивов, из них наиболее крупные — у дд. Бурчек и Джемрек Ишунь. Восточнее полосы нижнемеловых пород, наклоненных к северу, продолжается до Топлов, где разбита крупным поперечным сдвигом. Восточной окраиной полосы нижнемеловых опусканий является район д. Кишлова, где нижний мел соприкасается с известняками Агармыша.

Отмеченные известняковые массивы свидетельствуют о продолжении на восток известнякового отрога, отходящего от северной части Караби и почти полностью погруженного под нижним мелом. По всей вероятности, этот отрог в виде погребенной гряды тянется и далее к востоку, непосредственно соединяя Караби-яйлу с Агармышом, но целиком скрыт здесь под меловыми осадками. Вывод (см. выше стр. 225) о существовании подземной гряды, являющейся продолжением Агармыша, таким образом, подтверждается здесь с другой стороны. Эта гряда по отношению к расположенной южнее моноклинальной флишевой области составляет ее противоположное синклинальное крыло. В то время как Агармыш в начале нижнего мела оказался приподнятым, средняя часть гряды была, очевидно, разбита сбросами, опущена и перекрыта нижнемеловыми осадками. Среди последних существенную роль играл галечный материал, сползший с севера, с древних еще не погру-

\* Своего материала скорей всего шел с севера, где, очевидно, в альбское время еще оставались приподнятыми участки древней горной страны.

жежных палеозойских массивов \*. В осевой части синклинали, образуемой известняковой грядой с одной стороны и флишем с другой, к югу от описанных известняковых массивов в это же время отлагались более тонкозернистые осадки и в частности глины, связанные постепенным переходом с флишем.

Нижнемеловые опускания к югу Карасубазара захватили таким образом, довольно широкую полосу между отрогами Карабл-яйлы и Агармышом и, видимо, закончились в области флиша южнее. Осевая часть этой области опускания располагается примерно в районе д. Толлов и осложнена толлинским сдвигом. Интересно отметить, что прогибание вдоль оси сказывалось и много позднее нижнего мела — в верхнем мелу и палеогене, о чем свидетельствует упомянутый выше толлинский прогиб Азовской впадины.

### 5. Восточная оконечность Крымских гор

Последним районом Главной гряды, в котором в нижнемеловое время происходили опускания, является район восточной оконечности Крымских гор между Старым Крымом и Феодосией. Эти опускания явились продолжением опусканий, длившихся здесь в течение всего титона, и в противоположность соседнему Старокрымскому району, поднявшемуся в начале нижнего мела, продолжались непрерывно и в мелу. Тектоническое оформление этого района произошло много позднее — в неогене. Более подробной характеристики этого района здесь можно не касаться, так как она уже дана в другом месте <sup>43</sup>.

Как видно из изложенного, нижнемеловые опускания в отдельных районах Главной гряды захватили примерно поперечные к общему простиранию участки более древних образований, причем сопровождалась ломкой возникших ранее структур.

### В. Заключение

В конце верхней юры в верхнетитловское время \*\* сформировались основные описанные структурные элементы Горного Крыма, образовав систему складок северо-восточного простирания \*\*\*.

Домеловое поднятие Крымских гор было установлено еще Фавром <sup>63</sup> «à la fin de l'époque jurassique, — говорит он, — le sol de la Crimée subit des mouvements considérables qui produisirent le soulèvement de la chaîne calcaire». Он же отметил, что эти горы занимали в то время гораздо большее пространство, в значительной степени затем потонувшие в недра Черноморской депрессии.

Одновременно с поднятием в Горном Крыму, видимо, начались опускания севернее, в области располагавшегося здесь древнего, скорей всего герцинского складчатого сооружения. Особенно интенсивно эти опускания сказались в начале нижнего мела, захватив в это время отдельные участки Горного Крыма. Таким образом почти тотчас вслед за поднятиями начались процессы коренного преобразования возникших

\* Среди галек обилён кварц, кристаллические сланцы, изверженные породы и др.

\*\* По А. С. Монсееву в нижнетитловское <sup>41</sup>.

\*\*\* Как выше отмечено, складки Судакско-Карадагского района возникли раньше в киммериджское время.

структур. Лишь первая стадия этих процессов закончилась в нижнем меле, далее они продолжались и в следующие эпохи, сказываясь и до наших дней. В конце нижнего мела в альбское время в Горном Крыму проявились значительные колебания — опускания одних участков, поднятия и денудация других.

В начале верхнего мела весь Крым — и Горный и Степной — испытал сильное погружение. Несомненно, в эту эпоху вся область Причерноморской впадины была уже занята морем, в то время как до конца нижнего мела в ней можно предполагать остатки приподнятых участков герцинских горных сооружений, дававших обломочный материал нижнемеловым осадкам. По всей вероятности эти остатки непосредственно смыкались с «тегте Moldave» румынских авторов<sup>61</sup>.

Повидному, временем наибольшего опускания Горного Крыма, судя по характеру фации, явился верх туронский век. В эту эпоху, быть может, только наибольшие вершины Крымских гор выступали из воды в виде скалистых островов, вся остальная современная его площадь была покрыта морем. В маастрихтское время началось медленное поднятие Горного Крыма: видимо, к датскому веку значительная его часть вышла из-под уровня моря. Эти поднятия, вероятно, связывались с новыми опусканиями во впадинах и сопровождались образованием сбросов, изученных В. В. Мешпером в южном крыле Азовской впадины. По его мнению возраст многих из них точно определяется, как датский\*. Надо полагать, образование сбросов, сдвигов и других дислокаций шло одновременно в Горном Крыму. В палеоцене последний испытал незначительные колебания, и только во впадинах продолжалось опускание.

Более сильные колебания затем имели место в эоцене, осадки которого трансгрессивно ложатся на подстилающие слои, нередко срезая значительные толщи. К концу эоценовой эпохи замечается некоторое погружение Горного Крыма: оно продолжалось также и в олигоцене. Не исключена возможность, что ровные отлоги плато Чатырдага и других лйд, имеющие примерно одинаковую высоту, изначально обязаны своим происхождением древней морской абразии.

Резкое изменение условий произошло в нижнем миоцене, когда не только Горный, но и Степной Крым были захвачены значительными поднятиями. Эта эпоха была временем наиболее интенсивных третичных дислокаций Горного Крыма, приведших к энергичному преобразованию древних структур. При этом изменились изначальные взаимоотношения отдельных массивов, и, как установлено А. С. Моисеевым<sup>39, 41</sup> и Д. В. Соколовым<sup>52, 53, 54</sup>, они были смяты, раздроблены и смещены с мест первоначального залегания, рассеяны многочисленными сбросами и сдвигами и осложнены надвигами. В это же время сформировались сдвиги восточной оконечности Крымских гор и связанные с ними складки<sup>43</sup>. Тогда же возникли и наиболее крупные разломы, сдвиги и сбросы — секущие структуры Горного Крыма, а местами и крылья впадин (Азовской). Уместно, кстати, заметить, что расположение этих основных дислокаций связано, конечно, с определенными закономерностями. Однако механическое сопоставление их в масштабе всего Крыма с плоскостями Мора, возникающими в эллипсоиде напряжения, как это делает А. С. Моисеев<sup>41</sup>, едва ли может быть принято для столь различного и сложного образования, как Горный Крым в целом.

\* Устное сообщение.

Все эти разрывы, рассекая более древние слои, нигде не затрагивают пород выше олигоцена\* (средиземноморских отложений), по этому очень мало данных приписывать им более молодой возраст, а вместе с тем считать более молодыми все третичные дислокации Горного Крыма\*\*. Одновременно с этими дислокациями в нижнем миоцене поднялся и Тарханкутский вал: сильно приподнялись и крылья Предгорных впадин и юго-западная часть Керченского полуострова. Сами впадины сделались значительно уже и мельче.

Таким образом нижнемиоценовая эпоха является временем основных третичных дислокаций Горного Крыма. Хотя в последующее время они также, вероятно, продолжались, но определенных данных для их отчетливого установления очень мало. Лишь сброс Мраморной балки у Балактавы обнаруживает следы послесарматских движений, которые явились для него повторными по ранее возникшей плоскости.

В послесарматское время возникли складки Керченского полуострова<sup>2, 4, 9</sup> и мелкие поверхностные складки Тарханкутского вала<sup>32</sup>. Возможно, в связи с движениями там происходили некоторые подвижки и в Горном Крыму. Несколько позже произошло осушение впадин в среднем (Азовской и Алмунской) и верхнем плыщине (Перекопской).

В четвертичное время, судя по высоте морских террас восточного Крыма<sup>3, 9</sup> (Судак — Феодосия), происходили лишь весьма незначительные поднятия этой его части. Столь же слабые опускания захватили юго-западную его оконечность, погрузив устье Черной речки и впадающих в нее балок под уровень моря (Севастопольская бухта). Ясные доказательства более крупных молодых поднятий, на которые указывают Б. Ф. Добрынин<sup>28</sup>, А. С. Мойсеев<sup>41</sup> и П. А. Православцев<sup>44</sup>, в Горном Крыму отсутствуют. В Степном Крыму в эту эпоху шло накопление осадков во впадинах, имевших тенденцию к погружению и в наше время<sup>35</sup>, и некоторое вздымание Тарханкутского вала.

К югу от современного Горного Крыма в конце третичного и в четвертичное время происходило образование расколов и спускание по частям южной части крымского горного сооружения в связи с формированием Черноморской депрессии. Эти процессы, общий характер которых выяснен А. Д. Архангельским<sup>5, 9</sup>, начались, должно быть (?), вместе с последними крупными поднятиями Горного Крыма — в эпоху нижнего миоцена.

Общего положения Крымских гор в средиземноморской орогенической зоне уже достаточно касались многие авторы, по-разному разбирая этот вопрос: <sup>7, 67, 68, 38</sup>. Поэтому, не затрагивая его вновь, остановимся в заключение в нескольких словах только на взаимоотношении Крымских гор с соседними складчатыми сооружениями.

С востока они, вероятно, связаны с Главным Кавказом через соедипение между Феодосией и Анапой погруженных частей обоих хребтов к югу от Керченского пролива. На это, повидимому, указывают и геофизические данные<sup>1, 6</sup>.

На западе Крымский хребет, со времени выхода III тома работы Зюсса<sup>65</sup>, обычно связывают с горами Добруджи<sup>7</sup>. Однако установление попокиммерийских движений в Балканском хребте в 1931 г.<sup>27</sup> заставляет по-новому подойти к этому вопросу. Сводя последние данные по

\* В. В. Мешер — устное сообщение.

\*\* Как предполагает А. С. Мойсеев, сопоставляя их с послесарматскими дислокациями Керченского полуострова и.

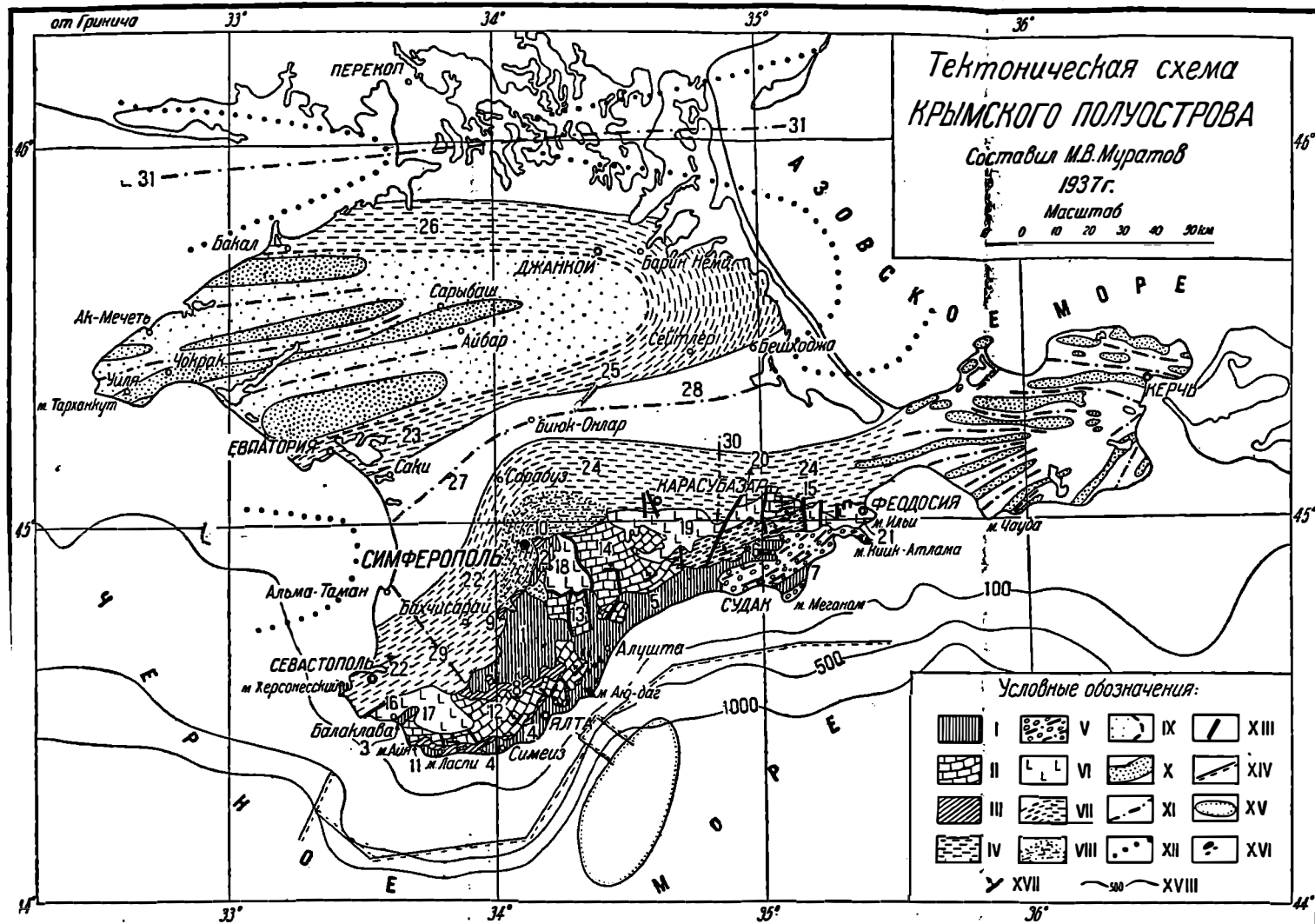


Рис. 2. А—I—Сложнодисципированные антиклинальные поднятия—«ядра» Крымских гор, образованные таврическими сланцами и средней юрой. Более редкой штриховкой помаяз участки сливцев, разделяющий две области поднятий, ранее покрытый более молодыми породами.

1—Качинско-Алминское поднятие, 2—Симферопольское поднятие—Мезотаврический\* кряж, 3—поднятие Сухой речки и антиклиналь Мегало-яло, 4—сложная антиклиналь юго-западной части южного берега, 5—северо-восточная часть южного берега, 6—антиклиналь Суук-су, 7—Меганомская антиклиналь.

В—Измененные синеклинальные структуры, сложенные средней и верхней юрой. II—Складчатые и моноклинальные участки средней юры, облегающие антиклинальные поднятия юго-западной части Крыма. 8—Верховья р. Вельбека, Качи и Алы, 9—Бодрак-карагач, 10—Битак, 11—южный берег. III—Складчато-сбросовые айллинские известняковые массивы верхней юры. 12—Массив юго-западного Крыма: Ай-Петринская, Никитская и Вабуган-айлы и мыс Айя, 13—Чатырдаг, 14—массив Демердже, Долгоруковский и Караби-айлы, 15—Агармыш. IV—Область верхнеюрского флиша. V—Складчатый район северо-восточного простирания в восточном Крыму (Судакско-Карадагский).

С—VI—Районы Главной гряды, захваченные нижнемеловыми опусканиями. 16—Балаклавский район, 17—Байдарско-Варнаутский район, 18—Салгирский район (грабен), 19—Карасубазарский район (к югу от Карасубазара), 20—Кишлаевский район, 21—район восточной оконечности Крымских гор (Феодосийский).

Д—Структурные элементы степной части Крыма. VII—Крылья впадины. 22—Юго-восточное крыло Алминской впадины, 23—северо-западное крыло Алминской впадины, 24—южное крыло Азовской впадины, 25—северное крыло Азовской впадины, 26—южное крыло Перекопской впадины. VIII—Край Симферопольской седловины (подземный выступ). IX—Область Тарханкутского впа и его прибрежные границы. X—Антиклинальные зоны Тарханкутского вала и Керченского полуострова XI—Ось впадины и синклиналей. 27—Ось Алминской впадины, 28—ось Азовской впадины, 29—ось поперечного Вельбекского прогиба, 30—ось поперечного Топлянского прогиба, 31—ось Перекопской впадины. XII—Границы области вероятного наибольшего погружения впадины.

Е—Прочие условные обозначения. XIII—Главнейшие сбросы и сдвиги. XIV—Вероятное расположение сбросов на дне Черного моря (по А. Д. Архангельскому<sup>2</sup>). XV—Эпикентральная область большинства крымских землетрясений (по Райко<sup>48</sup>). XVI—Главнейшие интрузивные массивы. XVII—Преобладающие направления палеяния XVIII—Изобаты Черного моря.

тектонике Западной Болгарии. Е. Бончев<sup>11</sup> приходит к выводу, что кимериджские и титонские движения здесь имели место в виде эпипрогенических поднятий, причем продолжались и в нижнемеловое время. В эту эпоху (Сг.) морской бассейн располагался севернее поднятых Балкан, а далее с севера, как видно из данных сводки Маковой и Атаназу<sup>64</sup>, в свою очередь был ограничен Добруджей, являвшейся краем обширной «*terre Moldave*»<sup>64</sup>. Едва ли может быть сомнение в том, что этот узкий прогиб между ними являлся непосредственным продолжением нижнемелового бассейна, заполнившего предгорные впадины Крыма, и был с юга ограничен поднятиями Балкан (на западе) и Крыма (на востоке).

Таким образом, если Крымские горы вообще продолжались на запад, то в конце верхнеюрского и начале нижнемелового времени они были соединены с Балканами и отделены от Добруджи прогибом, занятым морем.

Дальнейшая история обоих хребтов была различна. Длительное накопление осадков на Балканах сменилось несколькими фазами альпийского складкообразования (в конце мела, конце эоцена, олигоцена и т. д.<sup>11</sup>). В Крыму движения сказывались лишь в общих поднятиях и преобразованиях более древних структур.

О соединении Горного Крыма с Добруджей в третичное время можно говорить с большей уверенностью, хотя в структурном отношении вряд ли их можно сопоставлять. Добруджинские горы в основе представляют приподнятый участок герцинской системы. В пределах Крыма такой же участок скорее можно видеть в Тарханкутском вале. И если так, то именно его и можно рассматривать как продолжение Добруджи.

Поступила в редакцию в апреле 1937 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абакелина М. С. К вопросу о гравиметрической маятниковой изученности Кавказа (гравиметрическая карта Кавказа). Пробл. сов. геол. № 4. 1936.
2. Андрусов Н. Н. Геотектоника Керченского полуострова, Мат. геол. России, XVI. 1893.
3. Андрусов Н. Н. Террасы Судак. Зап. Киевск. о-ва естеств., 1912.
4. Архангельский А. Д. Об отношении складчатости Керченского полуострова в тектонике Крымских гор. Вестн. Геол. ком., т. II, № 2 1926.
5. Архангельский А. Д. Причины крымских землетрясений и геологическое будущее Крыма, БМОИП. отд. геологии, вып. 1—2, 1929.
6. Архангельский А. Д. Геология и гравиметрия. Труды ин-та геологии и минералогии, вып. 1, 1933.
7. Архангельский А. Д. Геологическое строение СССР, т. II. 1934.
8. Архангельский А. Д., Блохин А. А., Мейнер В. В., Осинов С. С., Соколов М. П. и Неликов К. Р. Краткий очерк геологического строения и нефтяных месторождений Керченского полуострова, Труды ГГРХ, вып. 12. 1930.
9. Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическая история Черного моря. БМОИП. отд. геол. т. X, вып. 1, 1932.
10. Белоусов В. В. и Яроцкий Л. А. Некоторые общие вопросы тектоники Керченско-Таманской области. Пробл. сов. геол., № 3. 1934.
11. Екимъ Бончевъ, Опыт за тектоника синтеза на западна България. Геология на Балканите, т. II, кн. 1. София. 1936.
12. Борисяк А. А. Геологическое исследование в окр. Балаклавы. Изв. Геол. ком., т. XX, № 3, стр. 103—105. 1901.

13. Борисьяк А. А. Геологич. исследования юго-зап. дной части Крыма. Ба с-сейн р. Черной, Байдарская долина, Хайто, Изв. Геол. ком., т. XXII, № 4, стр. 253—256, 1903.
14. Борисяк А. А. Байдарская и Коккозская долины и южный берег у Фороса (сбросы). Изв. Геол. ком., т. XXIII, 1904.
15. Борисяк А. А. Исследования в районе Фороса — Сименза, Изв. Геол. ком., т. XXIV, 1905.
16. Борисяк А. А. Антиклиналь типонских известняков с абразивной поверхностью д. Шули. р-н р. Черной и Бельбека, Малгун-Кале. Кикенелз — Алушка, Изв. Геол. ком., т. XXVI, № 1, стр. 54—60, 1907.
17. Борисяк А. А. Известняки и мергели климриджа между Мисхором и Ялтой, Изв. Геол. ком., т. XXVII, № 2, стр. 24—27, 1908.
18. Борисяк А. А. Известняки климриджа и секвипа на южном склоне Яйлы между Ялтой и Алуштой, Изв. Геол. ком., т. XXIII, № 4, стр. 17—22, 1909.
19. Борисяк А. А. Геологическое строение района проектируемой железной дороги и туннеля Ялта — Бахчисарай, Изв. Геол. ком., т. XXVII, № 10, (протоколы) стр. 249—254, 1909.
20. Борисяк А. А. Район между Алуштой и Судакком, Изв. Геол. т. XXIX, 1910.
21. Борисяк А. А. Верховья Бельбека и Алмы. Сдвиг между Бабуганом и Чатырдагом, Изв. Геол. ком., т. XXX, 1911.
22. Борисяк А. А. Исследования в области Бабуган-Яйлы. Годовой отчет 1911 г., Изв. Геол. ком., т. XXXI, № 1, стр. 34—35, 1912.
23. Готовинский. К геологии Крыма, Зап. естеств., т. VIII, стр. 35, 1883.
24. Двойченко Н. А. Синеклизмы и антеклизы Крыма, Труды Крымск. НИИ т. I, вып. 1, Симферополь 1926.
25. Двойченко Н. А. Алминская синеклизма Крыма. Труды Крымск. НИИ, т. I, вып. 2, Симферополь 1927.
26. Дзевис-Литовский А. Н. Отчет о геологических исследованиях на Тарханкутском полуострове. Рукопись, НИИГРИ, 1932.
27. Дмитриев С. Т. и Дмитриев Ц. Ю. Указания за мезокаймерская фаза от алпидского-плитно-образоване в юго-западна България (Предварительни белажки). Списание на Българского геол. Дружество, кн. 3, София, 1931.
28. Добрынин Б. Ф. К геоморфологии Крыма. Землеведение, кн. I—II, 1922.
29. Каракаш Н. П. Геологич. исследования верховьев рр. Алмы и Качи — Роман-Копи. Донга — Писара. Изв. Геол. ком., т. XXII, № 4, стр. 29—30, 1903.
30. Каракаш Н. П. Строение г. Басман и Кермен (Бабуган-Яйла), Изв. Геол. ком., т. XXIII, 1904.
31. Карпинский А. П. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России. Очерки геол. прошлого Европейской России. Статьи 1883—1894 гг. с дополнителными замечаниями. Препрода, 1919.
32. Крымгольц Г. Я. Отчет о гидрогеологической съемке в Балаклавском районе в 1931, Рукопись, Крымгеолконтора, 1932.
33. Колыбинская В. В., Лычагин Г. А. Объяснительная записка к геологической карте Крыма. Рукопись, Крымгеолконтора, 1935.
34. Лычагин Г. А. Тектоника юго-западного Крыма. Глава из объяснительной записки к геологической карте Крыма. Рукопись, Крымгеолконтора, 1937.
35. Меннер В. В. Тектоника Степного Крыма. Рукопись из Геологии Союза, т. VII, 1934.
36. Михайловский С. Н. По поводу тектоники и яйлпских вод Кастро-поль-Симензского оползневского района. Вестник Геол. ком., № 2, 1925.
37. Моисеев А. С. О Бенуйском каменноугольном месторождении в Крыму. Мат. общ. прикл. геол., вып. 100, 1929.
38. Моисеев А. С. О средиземноморской орогенической зоне и отношении к ней Крымских гор. Труды Лен. о-ва естеств., в вып. 4, 1929.
39. Моисеев А. С. К геологии юго-западной части Главной гряды Крымских гор. Мат. общ. и прикл. геол. Геол. ком., вып. 89, Ленинград 1930.
40. Моисеев А. С. Гидрогеологический очерк г. Севастополя и его окрестностей. Труды ВГРО, вып. 137, 1932.
41. Моисеев А. С. Основные черты строения Горного Крыма, Труды Лен. о-ва естеств., № 1, 1935.
42. Молявко Г. М. Геоморфология и четвертичные отложения северной части Крымской АССР. Рукопись, Ин-т геол. АН УССР, 1936.
43. Муратов М. В. Геологический очерк восточной оконечности Крымских Гор, Труды ИГРИ, т. VII, 1937.

44. Православлев П. Случай высокого залегания посттерретичных ракушечников Азовского и Черноморского морей, «Крым» № 2, 1926.
45. Прокопов К. А., Алферов Б. А. и Гречишкин Л. А. Геолого-разведочные исследования в нефтеносных районах Керченского полуострова, вып. I и II. Труды ГГРУ, вып. 36 и 39, 1931—32.
46. Пчелинцев В. Ф. Фауна юры и нижнего мела Крыма и Геол. ком., вып. 172, 1927.
47. Пчелинцев В. Ф. Геологический очерк Южного берега Крыма. Сборн. спелеол. станции ЦИПРИИ, № 3, 1936.
48. Райко Н. В. Эпикентральная зона Крымских землетрясений, Труды Сейсм. ин-та АН, 3, 1930.
49. Ренгартеп В. Н. Тектоническая характеристика складчатых областей Кавказа Труды III Всес. съезда геологов, вып. 2, Ташкент 1930.
50. Соколов В. Д. Предварительный отчет о геологических исследованиях Крымской юры летом 1884 г. Мат. геол. России, т. XII, СПб 1885.
51. Соколов В. Д. Тектоника юго-западной части Крымского полуострова. БМОИИ, отд. геол., вып. 1, 1895.
52. Соколов В. Д. Отчет о работах в районе Карадага в 1924 г. Изв. Геол. № 2, 1925.
53. Соколов В. Д. О некоторых результатах детальных геологических исследований в восточном Крыму. Вестн. Геол. ком., № 3, 1925.
54. Соколов В. Д. Краткий отчет о работах в восточном Крыму в 1928 г. Фонды ГГУ, рукопись, 1928.
55. Соколов В. Д. Некоторые данные по геологии восточной части Горного Крыма, «Крым» № 1 (31), 1927.
56. Фохт К. К. Исследование Судакских гор, Изв. Геол. ком., № 3, т. XX, 1901.
57. Фохт К. К. Геолог. исследования в окрестностях Феодосии. Изв. Геол. ком., № 1, стр. 18—23, 1904.
58. Фохт К. К. Тектоника Крымских гор и нижнемеловые известняки, Изв. Геол. ком., т. XXVIII, № 4, стр. 250, 1909.
59. Фохт К. К. Дорога от Ай-Сореза до мыса Кинк-Атлама в юго-восточном Крыму. Строение Агармыша. Изв. Геол. ком., т. XXXI, № 1, стр. 34—39, 1912.
60. Фохт К. К. Верхнеюрские породы южного склона Яйлы между Алуштой и Судаком и Судак и Огузами. Находки каменноугольных известняков леваса и триаса на севере Главной гряды. Изв. Геол. ком., т. XXXII № 1, стр. 29—29, 1913.
61. Фохт К. К. О древнейших осадочных образованиях Крыма. Труды Петерб. о-ва естеств., т. XXII, вып. 1, стр. 302—304, 1901.
62. Фохт К. К. О геологическом строении Евпаторийского плато. Труды Петерб. о-ва естеств., т. XX, стр. V—VII, 1899.
63. Favre E. Etude stratigraphique de la partie Sud-Ouest de la Crimée Genève, 1877.
64. Masovei G., Atanasiu I. L'évolution géologique de la Roumanie — Crétacée, Anuarul institutului Geologie al României, V, XVI, Bucuresti 1934.
65. Suess E. Das Antlitz der Erde, B. III, 1910.
66. Vogdt G. C. Jurassique à Soudak. Guide des excursions du VII Congr. Geol. Intern., 1897.
67. Wilser. Die geotektonische Stellung des Kaukasus. Geologie der Schwarzenmeerumrandung und Kaukasiens. Stück. II. Zeit. d. D. Geol. Ges., 80 B., II, 2, 1928.

## Traits fondamentaux de la tectonique de la Crimée

Par *M. Mouratov*

### Résumé

L'auteur en se basant sur les données d'une série d'explorateurs de la Crimée — A. Archangelskij, A. Borisjak, G. Weber, P. Dvoichenko, V. Kocubinskja, G. Lychagin, V. Menner, S. Michailovskij, A. Moisejev, V. Pchelincev, D. Sokolov, K. Vogt et autres — ainsi que sur ses données propres donne un aperçu schématique du rayonnement tectonique de la Crimée, décrit les caractères généraux des éléments tectoniques et analyse les étapes fondamentales de leur évolution.

Au steppes de la Crimée l'auteur décrit un système des dislocations latitudinales de la presqu'île de Tarhankut sous le nom de bombement. Il décrit aussi les cuvettes qui entourent ce bombement et ont l'air des deux synclinaux, savoir de celui de Perekop au nord et ceux d'Alma et d'Azov au sud. Les deux derniers séparent le bombement de Tarhankut de la partie montagneuse de la Crimée.

Les montagnes de la Crimée l'auteur divise en éléments tectoniques suivants: 1) les noyaux principales anticlinaux formés par les schistes fort disloqués d'âge triassique, liassique et médiojurassique; 2) les massifs synclinaux du jura moyen et supérieur, fortement refaits par les dislocations postérieures. Parmi ceux-ci on peut distinguer: a) les massifs calcaires de la Iaila, b) la ceinture monoclinale de la Crimée orientale formée par du flysch, c) le pays des plis nord-est de la Crimée orientale, formé principalement par des roches argile-arenacées; 3) les parties transversales structurelles, anciennes, cassées par des tractures et affaissées au crétacé inférieur.

Les noyaux anticlinaux schisteux indiquent deux systèmes de soulèvement de direction nord-est: un système se poursuit de Balaklava jusqu'à Simphéropol, un autre longe le côte sud de la Crimée, demiaffaisée le long des fractures au sein de la depression de la Mer Noire.

Les massifs synclinaux néojurassiques reformés par des failles dans la Crimée sud-ouest divisent ce système des soulèvements et dans la Crimée orientale entourent le terminaison plongeante du système méridional des soulèvements.

Les affaissements locretacés sont situés: a) dans la Crimée sud-ouest où les assises du crétacé inférieur pénètrent à la Iaila jusqu'à la vallée de Baidara, b) aux sources du Salgir où elles remplissent une fosse tectonique profonde, c) au sud de Karasubazar où elles entrent profondément dans le pays des massifs jurassiques.

Les soulèvements anticlinaux fondamentaux et les cuvettes synclinales formées par des schistes se sont indiqués du commencement du néojurassique. Les cuvettes se remplissaient pendant l'époque jurassique supérieure (ce remplissage a commencé dans la Crimée orientale au callovien et dans la Crimée sud-ouest au lusitanien). A la fin du néojurassique ses dépôts étaient disloqués et soulevés.

Du début du néocrétacé on aperçoit un affaissement au nord de la haute Crimée où existait un pays plissé paléozoïque (hercynien). Ces affaissements ont causés à la fin la formation d'un affaissement périphérique (les cuvettes de l'Alma et d'Asov). Les dits affaissements ont englobés des portions antérieurement formés des structures supra-

jurassiques ayant été fracturées et abaissées. La mer éocétacée a fait une ingression dans ces parties affaissées.

Les structures principales des montagnes de Crimée se sont formées à l'éocétacé. Au néocétacé la Crimée a éprouvée un affaissement général épirogénique; des oscillations se produisaient aussi du temps de l'éocène et de l'oligocène.

Le soulèvement final des montagnes de la Crimée et du bombement de Tarchankut a pris place au début du miocène; de même temps datent aussi des dislocations intenses accompagnées par la formation des nombreux phénomènes de déplacements et de recouvrements. Les dislocations postérieures au sarmatique qui ont formées les plis de la presqu'île de Kerch et du bombement de Tarkankout ont aussi touchées Haute Crimée, en causant des mouvements posthumes peu importants, en suivant lignes des fractures et des déplacements horizontaux.

Au quaternaire la Crimée a éprouvé des soulèvements et affaissements de l'intensité minime. Au tertiaire une partie considérable des montagnes de la Crimée était affaissée le long des failles dans la depression de la Mer Noire.

---