

## ОЧЕРК НЕОТЕКТОНИКИ КРЫМА

В. И. Бабак

**Содержание.** В статье кратко излагаются новые данные по геоморфологии и стратиграфии плиоценовых и четвертичных континентальных отложений Горного Крыма, указывающие на сложную историю развития новейших тектонических движений этого района. Делаются выводы о постепенном смещении в северном направлении в течение неогена и четвертичного периода области максимальных поднятий Горного Крыма и осей наибольшего прогибания прилегающих с севера впадин; о расчленении сводового поднятия Крымских гор в процессе его формирования на ряд дифференцированных зон, разделенных участками относительных опусканий.

Благодаря новым работам по геоморфологии и стратиграфии в Крыму прослежено шесть ярусов плиоценовых и четвертичных террас, не считая поверхностей денудации более древнего возраста и современных пойменных образований (табл. 1).

Прекрасно выраженная многоярусность рельефа, а также особенности отложений, приуроченных к определенным уровням, позволили построить четкую относительную стратиграфию новейших континентальных отложений Крымского полуострова (табл. 2). Кратко охарактеризуем выделенные горизонты.

Наиболее древние континентальные отложения плиоценового возраста залегают в Степном Крыму на почвических известняках и расчленяются на две толщи.

Нижняя — «таврская свита», по М. В. Муратову [9, 10], — представлена чередованием желтых алевроитов и красных глин с включением линз и прослоев галечников, количество которых увеличивается по направлению к Крымским горам. Установлено, что вверх по разрезу количество грубообломочного материала также возрастает. В возрастном отношении таврская свита соответствует киммерийским и кувальницким отложениям, может быть, отчасти верхнему понту.

Верхняя — «николаевская толща» (выделена в районе с. Николаевки) представлена желто-бурыми алевроитами и песчаниками, фациально замещающимися мощными галечниками, образующими в области Второй и Третьей гряд Крымских гор наиболее высокую террасу, описанную в районе с. Мангуш Н. И. Николаевым [14]. В пределах Главной гряды этой террасе соответствуют останцы древнего сглаженного эрозионного рельефа. Верхнеплиоценовый возраст ни-

Сопоставление террас, положенных в основу стратиграфических схем различных авторов

Таблица 1

М. В. Муратов—Н. И. Николаев [12]		В. И. Бабак. Крыская экспедиция МГРИ [3]					
временные подразделения	номер пойменной террасы	трансгрессии Черноморского бассейна	трансгрессии Черноморского бассейна <sub>2</sub>	номер надпойменной террасы	геологический возраст	средняя высота террас (область второй грады)	названия террас
Ашлерон	IV	чаудинская	квемерийско-кузьяницкая	—	N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	—	—
	III			VI	N <sub>2</sub> <sup>2</sup>	160—200	Кизылджарская [17]
	II			V	Q <sub>1</sub>	100	Копсельская („стола“) [1]
	I			IV	Q <sub>2</sub>	40	Манджильская [1]
W		верхние слои новоэвксинской	карангагская	III	Q <sub>3</sub> <sup>1</sup>	18—20	Судакская [1]
				II	Q <sub>3</sub> <sup>2</sup>	6—12	Красноселовская
				I		3—3,5	Садовая, или Луговая [17]
Современная эпоха	пойма		древнечерноморская	высокая и низкая поймы	Q <sub>4</sub>	до 2,5 до 1,5	—

колаевской толщии устанавливается по наблюдающимся в восточном Крыму, в междуречье Мокрого Идола и Чурук-Су, взаимоотношениям ее с морскими отложениями, охарактеризованными палеонтологически. Эти отложения залегают на морском куяльнике. Погружаясь на северо-восток, в наиболее прогнутой части Индольской впадины, они частично замещаются таманскими слоями, описанными А. Г. Эберзиным [18].

Нижнечетвертичные галечники следующей, пятой надпойменной террасы в Стенном Крыму срезают или перекрывают различные горизонты плиоценовых и более древних отложений. Погружаясь севернее Агармышского массива, они замещаются песчано-глинистой толщей с прослоями, содержащими морскую чаудиинскую фауну, описанную Г. И. Поповым [15]. Аналогичные взаимоотношения наблюдаются на мысе Чауда Керченского полуострова. На Южном берегу Крыма терраса прекрасно прослеживается от Судака на востоке, где впервые описана в виде двух столовых возвышенностей Н. И. Андрусовым [1], до Ялты на западе. С этим уровнем на южном склоне связано широкое развитие грубообломочных обвално-оползневых и пролювиальных отложений. В районе Алушты и к западу от нее они имеют преимущественно известняковый состав и известны под названием массандровских брекчий, выделенных М. В. Муратовым [9, 10], который считает их отложениями среднеплиоценового возраста. Однако их геоморфологическое положение и другие данные позволили автору и Н. И. Николаеву говорить о нижнечетвертичном и, по-видимому, отчасти верхнеплиоценовом возрасте массандровских отложений.

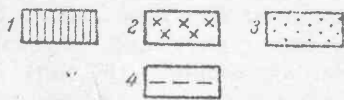
Последующие, более молодые и низкие четвертичные террасы сохранились значительно лучше. Они описаны многочисленными исследователями, поэтому на их характеристике можно остановиться менее подробно. Следует подчеркнуть лишь такие важные для обоснования возраста континентальных отложений факты, как впервые отмеченный Н. И. Андрусовым [1] переход отложений третьей надпойменной террасы в морскую карагатскую террасу в окрестностях г. Судака, а также переход первой надпойменной террасы в морскую древнечерноморскую, отложения которой в переуглубленных устьях многих речных долин в свою очередь перекрывают новоэвксинские лиманно-морские отложения.

Все эти данные позволяют уверенно сопоставлять эпохи накопления аллювия речных долин Крыма с четвертичными трансгрессиями Черноморского бассейна. Сопоставление континентальных отложений Крыма с ледниковыми отложениями Европейской части СССР дается нами в соответствии с наблюдениями и выводами Г. И. Попова [15, 16] о взаимоотношениях морских и континентальных отложений в пределах Нижнего Дона и Приманья (табл. 2).

Имеющиеся материалы по геоморфологии и стратиграфии континентальных отложений позволяют наметить основные этапы развития рельефа и неотектоники Крыма. Для некоторых этапов эти данные сведены в виде схематических палеотектонических карт, совмещающих в себе элементы палеогеографии и неотектоники (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6). Определение показанных в изолиниях амплитуд новейших тектонических движений земной коры в области преобладающих поднятий Горного Крыма опиралось на собранный автором фактический материал и, в частности, на изучение деформаций поверхностей выравнивания и террас. Выводы по неотектонике области преобладающих погружений (Стенной Крым) основываются главным образом на

Схема стратиграфия новейших континентальных отложений Крыма

Геологический возраст			Проявление процессов эрозии и аккумуляции обально-оползневых отложений (горный Крым, ЮБК)	Континентальные отложения Крыма			Фауна млекопитающих		
Системы	Отделы	Хронология оледенений по А.И. Москвитину		области преобладающих подзонах (Горный Крым, ЮБК)	области преобладающих опусканий (Низольская впадина)	тектонически стабильные области (Перекоп)			
Четвертичная	Современный Q <sub>4</sub>		Последнего льдов	низкая пойма	суглинки, галечники	абсолютные суглинки	современное почвообразование		
				высокая пойма	суглинки, галечники				
	Верхне-четвертичный Q <sub>3</sub>	Восташков-Шекснинский	Моложанинский		глины, галечники	галечники, песок	абсолютные суглинки		
					Сурожские (Г. И. Попов)	галечники			
	Средне-четвертичный Q <sub>2</sub>	Московский Днепровский	Одичовский		Карматские	галечники, суглинки	суглинки, песок, галечники	погребенные почвы	Elephas primitiveus Blum.
					Узунларские			абсолютные суглинки	
	Нижне-четвертичный Q <sub>1</sub>	Верхне-дельтский	Лизвинский		Дрепезинские	галечники	суглинки, песок, галечники	погребенные почвы	Elephas trogontherii Pohl.
								суглинки	
	Неогеновая	Средне-миоценовый	Сандармирский ?		Чаудинские	галечники, масса-древские	суглинки, песок, галечники	погребенные почвы	El. meridionalis Nestl.
					Турийские ?	брекчии	суглинки, песок, галечники и аленриты		
				Таманские	пиколозевская толща (пески, галечники)	пиколозевские галечники и аленриты		Machalrodus (?), Anancus arvensis Gr. et Job. Hipparion sp.	
	Средне-палеогеновый			Кузалинские	тавриская свита	галька, гравий		Hipparion gradense Hens.	
				Киммерийские	глины, аленриты, галечники	глины и аленриты		Hipparion mediterraneum H. Camellus sp.	



1 — эрозия; 2 — аккумуляция обально-оползневых отложений; 3 — аккумуляция аллювиально-пролювиальных отложений; 4 — следы размыва и несогласия



данных бурения и исследований И. Г. Глухова, Г. К. Диккенштейна, Г. А. Лычагина, Е. В. Львовой, З. Л. Маймин, Г. И. Моляко, И. Т. Полякова, Г. И. Попова, Е. А. Ришес, Ф. П. Самсонова, Н. А. Сягаева, А. Г. Эберзнна и др.

Основные черты современной тектонической структуры Крыма, охватывающей весьма разнообразные элементы Альпийского складчатого пояса и скифской платформы, заложились в конце нижнего мела. Начиная с верхнего альба область Горного Крыма приобретает черты устойчивого поднятия, и морское осадконакопление проявляется только по окраинам этого массива. Однако следы мелового и палеогенового рельефа не установлены.

Наиболее древними элементами рельефа в Крыму являются нижнее и верхнее плато яйлы. Нижнее плато имеет абразионное происхождение и соответствует, по М. В. Муратову и Н. И. Николаеву [12, 13], максимальному развитию тортоно-сарматской трансгрессии. Верхнее плато в нижнем сармате оставалось сушей и отделяется от нижнего плато высоким уступом (150—200 м), представляющим собой древнюю береговую линию. Судя по сохранившимся останкам абразионного плато и положению нижнесарматских морских отложений к северу от Третьей гряды, сарматская условная поверхность в настоящий период представляет обширный асимметричный свод, отражающий результат суммарных последующих деформаций (рис. 1). Наибольшие поднятия за весь последующий период достигают в области Главной гряды 1000—1200 м. В пределах Степного Крыма в общем преобладают слабые поднятия, происходившие с нижнего сармата и до настоящего времени. Однако на фоне поднятий Горного Крыма эта область представляет собой зону относительных опусканий. Интенсивные абсолютные опускания происходили в пределах Индольской впадины.

Плиоценовый рельеф развивался в условиях постепенного воздымания Горного Крыма и опусканий прилегающих впадин.

В среднем плиоцене в Горном Крыму был развит выровненный рельеф (рис. 2). На северном склоне Главной гряды в этот период, по-видимому, были заложены ложбины стока, соответствующие основным речным долинам. Судя по залеганию таврских отложений в долине р. Булганака, Третья гряда и, по-видимому, Вторая гряда Крымских гор как элемент рельефа не существовали.

В конце среднего — начале верхнего плиоцена в Горном Крыму происходили интенсивные поднятия, о чем говорит резкое угловое несогласие, разделяющее таврскую свиту и николаевскую толщу, а также мощное продвижение верхнеплиоценовых галечников в область Степного Крыма, где они местами перекрывают морские куяльницкие отложения (рис. 3). В Горном Крыму формировался зрелый эрозионный рельеф с амплитудами до 200—300 м. По Н. И. Николаеву [14], в этот период уже существовала Вторая гряда, которую прорывали крупные ложбины стока.

В конце верхнего плиоцена в Горном Крыму снова возникли интенсивные поднятия и связанное с ними глубокое врезание речных долин (рис. 4). Сравнивая высоту верхнеплиоценовых и нижнечетвертичных террас, можно приблизительно оценить величину суммарных поднятий за этот этап, достигающих в области Главной гряды 250—300 м, т. е. примерно такой же величины, какой достигали поднятия Горного Крыма за весь последующий период времени. В условиях интенсивного эрозионного расчленения на южном склоне Главной гря-

ды и отчасти на северном происходило накопление обвалью-оползневых отложений большой мощности.

В течение всего последующего периода времени интенсивность сводовых поднятий Горного Крыма постепенно снижалась. Средняя высота террас от более древних к молодым уменьшалась. В течение среднечетвертичного, верхнечетвертичного и голоценового эта-



Рис. 1. Схема неотектоники Крыма. Нижний сармат:  
 1—область предполагаемого положения суши в эпоху максимального распространения нижнесарматской трансгрессии; 2—сохранившиеся остатки суши эпохи максимального распространения нижнесарматской трансгрессии (верхнее плато Яйлы); 3—остатки абразионно-нижнесарматской поверхности (нижнее плато Яйлы); 4—предполагаемая береговая линия нижнесарматского бассейна; 5—сохранившиеся участки древнего абразионного уступа; 6—граница современного распространения нижнесарматских морских отложений; 7—предполагаемая граница современного распространения нижнесарматских морских отложений; 8—стратонизогипсы, построенные по кровле глин нижнего и отчасти среднего сармата (с использованием данных Г. К. Диккенштейна); 9—стратонизогипсы абразионной сарматской поверхности, построенные по останцам абразионной террасы и уровню наиболее высоких вершин Главной гряды, приближающихся по slopes высоте к положению нижнесарматской абразионной террасы; 10—изопахиты наблюдаемых мощностей нижнесарматских отложений (с использованием данных З. Л. Маймина)

пов формировались основные особенности современной гидрографической сети.

Новейшие тектонические движения в области Горного Крыма унаследовали тенденцию к поднятиям, появившуюся с верхнего мела. Однако в плиоцене и четвертичном периоде эти движения были особенно интенсивными и создали антиклинальную структуру — «свод», которому в рельефе соответствует поднятие Крымских гор. Новейшие движения, таким образом, привели здесь к горообразованию. Это обстоятельство позволяет выделять в геологической истории

Крыма самостоятельный и очень важный новейший этап, несмотря на то, что продолжительность его с точки зрения геологических масштабов очень незначительна.

Анализ фактического материала, а также сравнение палеотекто-

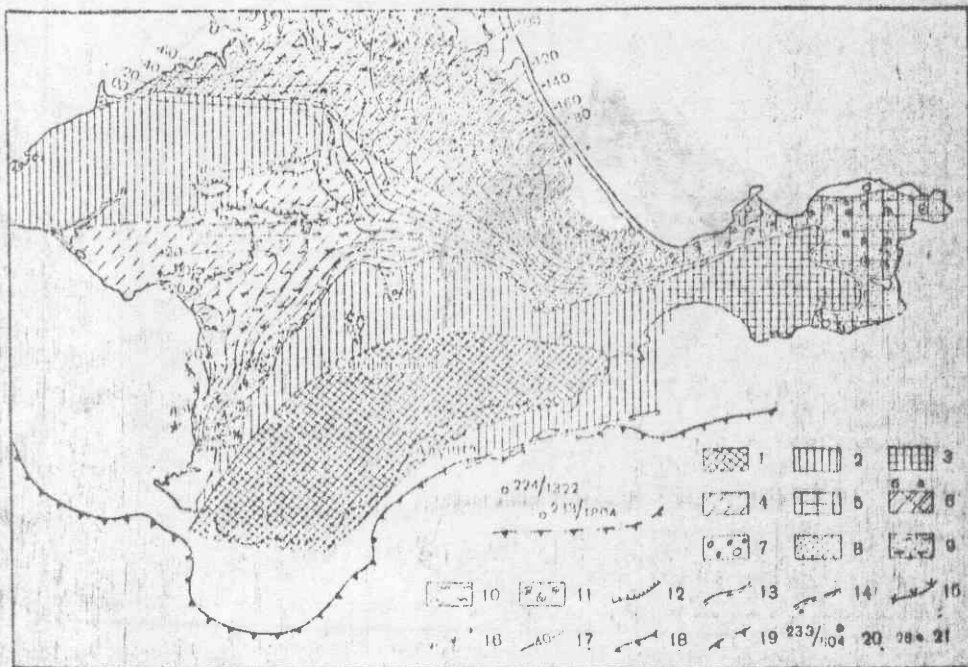


Рис. 2. Схема неотектоники Крыма. Средний плиоцен;

1—область денудации и интенсивных поднятий; 2—область слабых поднятий; 3—область слабых поднятий с проявлением куполовидной складчатости (Керченский полуостров); 4—область слабого прогибания и аккумуляции континентальных среднеплиоценовых отложений; 5—область куполовидной складчатости с преобладанием опусканий; 6—область интенсивного прогибания и аккумуляции морских киммерийских (а) и кузьяницких (б) отложений; 7—галечники в гряды; 8—пески и алевроиты; 9—мелчало-глинистые отложения; 10—глины; 11—железные руды; 12—граница современного распространения континентальных среднеплиоценовых (таврских) отложений; 13—граница киммерийского бассейна; 14—предполагаемая граница киммерийского бассейна; 15—граница кузьяницкого бассейна; 16—предполагаемая граница кузьяницкого бассейна; 17—стратиграфическая граница, проведенная по подошве среднеплиоценовых морских и континентальных отложений (в пределах впадин преимущественно по кровле понта, с использованием данных Е. А. Риниса); 18—граница современной материковой отмели; 19—гипотетическая граница материковой отмели киммерийского бассейна (глубины не более 100–200 м, по А. Д. Архангельскому и Н. М. Страхову [2]); 20—номера станций и глубин, на которых обнаружены два дне Черного моря мелководные отложения и фауна киммерийского возраста (по А. Д. Архангельскому и Н. М. Страхову); 21—наблюдаемые в скважинах максимальные мощности среднего плиоцена (в метрах)

нических схем позволили сделать некоторые выводы о развитии новейших тектонических движений во времени.

В развитии сводовых поднятий Горного Крыма можно выделить два основных типа: первый, охватывающий средний и верхний плиоцен, когда интенсивность поднятий постепенно возрастала и достигла максимума на границе верхнеплиоценовой и нижнечетвертичной эпох,



и второй, охватывающий четвертичный период, в течение которого интенсивность поднятий ослабевала.

По геоморфологическим и геологическим данным, в пределах се-

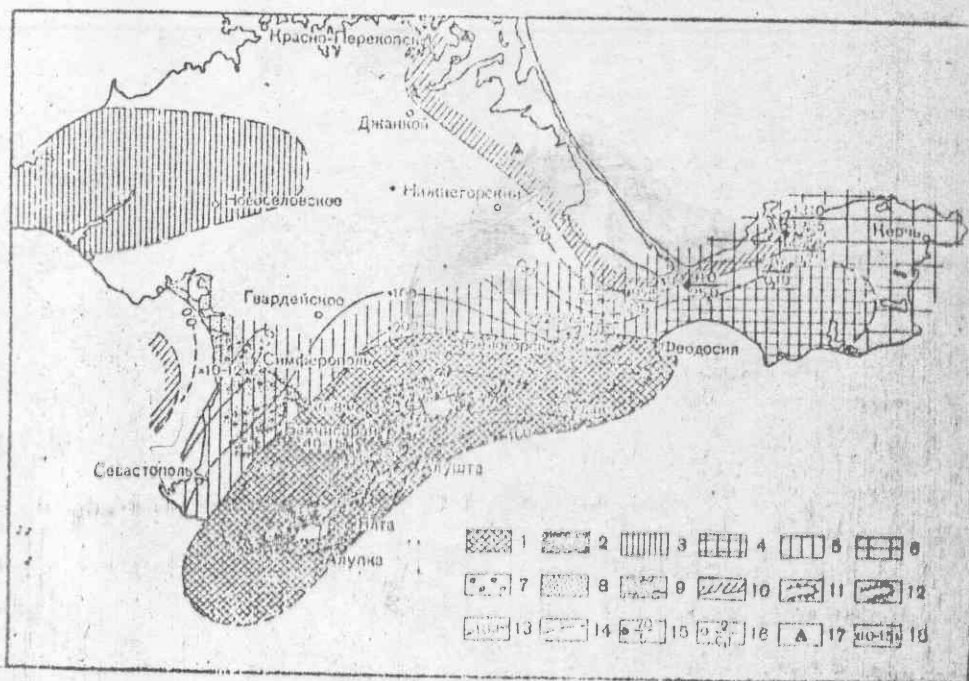


Рис. 3. Схема неотектоники Крыма. Верхний плиоцен:

1—область предполагаемых интенсивных сводовых поднятий и формирования эрозионного пологохолмистого рельефа; 2—сохранившиеся останцы эрозионного верхнеплиоценового рельефа; 3—область поднятий средней интенсивности и формирования пролювиальных предгорных шлейфов, срезающих различные горизонты среднеплиоценовых и более древних отложений; 4—область поднятий средней интенсивности с проявлением куполовидной складчатости; 5—область слабых поднятий и накопления мощного чехла пролювиальных отложений, залегающих с разрывом на погребенных отложениях среднеплиоценового возраста; 6—область предполагаемого развития куполовидной складчатости с проявлением слабых дифференцированных движений различного знака; 7—галечники; 8—пески и алевроиты; 9—песчано-глинистые отложения; 10—предполагаемая граница максимального распространения верхнеплиоценовых трансгрессий (таманской и гурьинской); 11—современные очертания плоскогорий Главной гряды Крымских гор; 12—уступы верхнеплиоценовой террасы; 13—изолинии условной поверхности верхнеплиоценовой террасы, рисующие суммарные деформации за последующий период времени. Стратонизогинсы соединяют точки высот верхнеплиоценовой террасы над дном основных речных долин (в метрах); 14—условные стратонизогинсы; 15—скважины, вскрывшие морские таманские отложения. Числитель — глубина кровли от поверхности земли; знаменатель — мощность в метрах [18]; 16—скважины, вскрывшие морские гурьинские отложения. Цифровые обозначения те же (по А. Г. Эберзину); 17—скважины, вскрывшие морские акчагыльские отложения (по К. И. Макову и Г. И. Молякко, 1940); 18—наблюдаемые мощности верхнего плиоцена в метрах.

верного крыла мегантиклинали Крымских гор устанавливается, происходившее начиная с сармата и до настоящего времени, постепенное расширение области, испытывающей преобладающие поднятия. Об этом можно судить, например, по изменению положения береговой ли-



нии морских бассейнов, отступивших из области Главной гряды до современного положения. В течение плиоцена и четвертичного периода в северном направлении сместились также фациальные зоны и

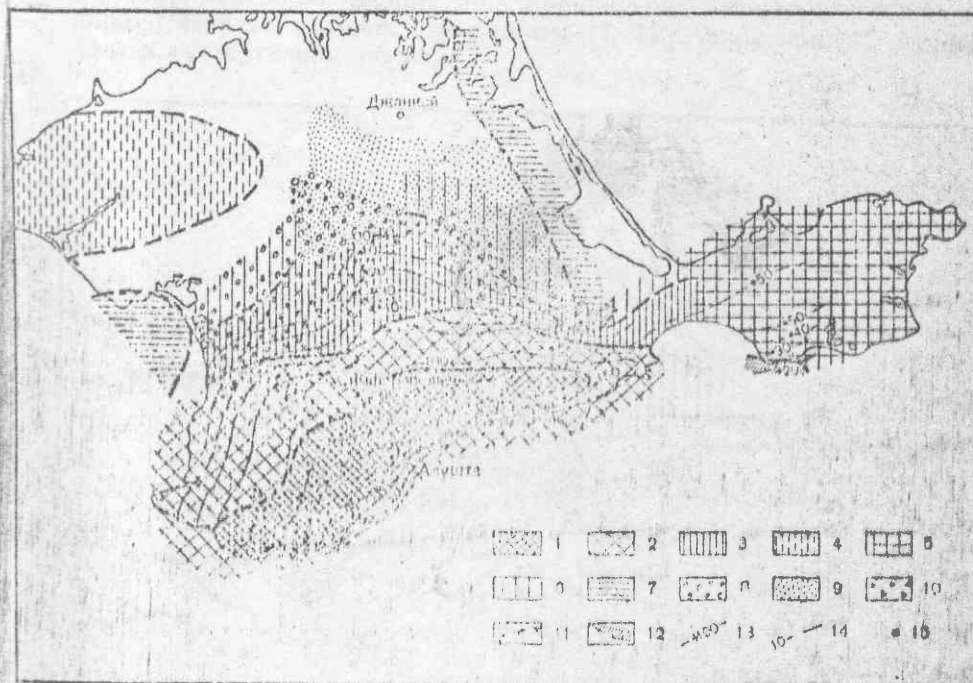


Рис. 4. Схема неотектоники Крыма. Нижнечетвертичный этап:

1—область интенсивных сподовых поднятий и формирования низкогорного эрозионного рельефа; 2—область интенсивных поднятий и формирования резанных эрозионно-аккумулятивных террас; 3—область поднятий средней интенсивности и формирования аллювиально-пролювиальных предгорных шлейфов, срезающих различные горизонты верхнеплиоценовых и более древних отложений; 4—область поднятий средней интенсивности и денудации древних отложений; 5—область предполагаемого развития конусовидной складчатости, проявляющейся на фоне общих преобладающих поднятий средней интенсивности и денудации древних отложений; 6—область слабых поднятий и накопления аллювиально-пролювиальных отложений; 7—предполагаемая область слабых опусканий; 8—гравийно-галечные отложения; 9—песчано-глинистые отложения; 10—современное распространение нижнечетвертичных и верхнеплиоценовых (?) известняковых обвально-оползневых брекчий; 11—граница области интенсивного эрозионного расчленения Южного берега Крыма и проявления обвально-оползневых процессов; 12—предполагаемая граница максимального распространения чаудинской трансгрессии; 13—изолинии условной поверхности (нижнечетвертичной террасы), рисующие суммарные деформации за последующий период времени. Стратоизогонсы соединяют точки равных высот нижнечетвертичной террасы над дном основных речных долин; 14—условные стратоизогонсы; 15—скважины, вскрывшие морские чаудинские слои [15]

границы между районами денудации и аккумуляции, поскольку об этом можно судить, исходя из анализа взаимоотношений террас и разновозрастных континентальных отложений, в особенности на участках, пограничных с Альминской и Индольской впадинами.

В пределах Керченского полуострова, представляющего в структурном отношении восточное переклиналиное замыкание мегантикли-

нали Крымских гор, в течение неогена и четвертичного периода также происходили поднятия, наиболее интенсивно проявившиеся в юго-западной части. Развитие общих сводовых поднятий осложнено здесь проявлением складчатых движений, образованием куполовидных структур северо-восточного простирания, облекающих погружающееся ядро. Развитие складок, по данным Н. И. Андрусова [1], продолжалось в четвертичном периоде.

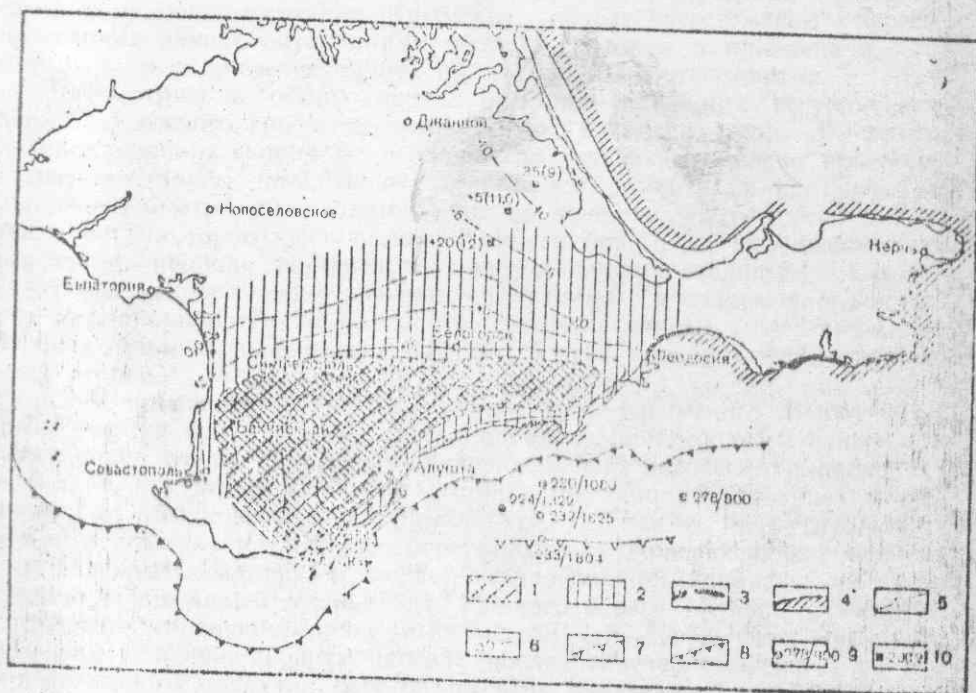


Рис. 5. Схема неотектоники Крыма. Верхнечетвертичный (карагатский) этап:

1—область сводовых поднятий и формирования эрозионных и эрозионно-аккумулятивных террас; 2—область относительных опусканий и аккумуляции аллювиальных отложений; 3—морские карагатские отложения; 4—предполагаемая граница карагатского бассейна; 5—позитив условной поверхности верхнечетвертичной террасы, рисующие суммарные деформации за последующий период. Стратозонные соединяют точки равных высот верхнечетвертичной террасы над дном основных речных долин; 6—условные стратозонные; 7—предполагаемая граница материковой отмели карагатского бассейна; 8—граница современной материковой отмели; 9—номер станции и глубины, на которых обнаружены на дне Черного моря мелководные отложения и фауна узунларского (?) и карагатского возраста [2]; 10—скважина, вскрывшие погрубейшие аллювиальные отложения верхнечетвертичного возраста. Числитель— абсолютная глубина кровли, знаменатель— мощность отложений

Западное замыкание мегантиклинали Крымских гор отличается большим своеобразием. Направление береговой линии от мыса Кикенсиз до Гераклеийского полуострова почти перпендикулярно общему простиранию структуры. Погружение свода не постепенное, как на востоке, а очень резкое. Область преобладающих поднятий, какой является Главная гряда, в прибрежной зоне заканчивается обрывами и переходит в материковую отмель, которая, по данным А. Д. Архангельского и Н. М. Страхова [2], испытывала опускания. Однако про-

долженне мегантиклинали намечается выступом материковой отмели, достигающей здесь значительной ширины (около 30 км). Следует согласиться с мнением тех геологов, которые важную роль в формировании береговых форм и уступа яйлы в крайней западной части побережья отводили новейшим разломам земной коры (Б. Ф. Добрынин, В. П. Зенкович, Г. А. Лычагин, А. С. Моисеев и др.). Геоморфологические данные позволяют заключить, что в пределах западного замыкания мегантиклинали Крымских гор в четвертичном периоде происходил захват опусканиями области, которая в плиоцене и, может быть, в нижнечетвертичное время испытывала поднятия.

Рассмотрим в общих чертах историю новейших тектонических движений южного крыла мегантиклинали Крымских гор. В речных долинах южного склона от верховий до устьев прекрасно прослеживаются все ярусы четвертичных террас, хотя высота их над дном долины очень быстро уменьшается вниз по течению. Это обстоятельство указывает на то, что вся полоса Южного берега на протяжении четвертичного периода испытывала преобладающие поднятия. Опускания, по-видимому средне- и верхнечетвертичного и современного возраста, устанавливаются по геоморфологическим данным и материалам бурения лишь в узкой полосе Южного берега в районе Ялты и к западу от нее.

Следует отметить, что береговые формы Крымского полуострова, точно так же как и многих других районов Черноморского побережья, несут яркие следы проявления позднеплейстоценовой регрессии и последующей трансгрессии, с развитием которой связано образование многочисленных лиманов, ингрессионных бухт, а также перуглубленных устьев речных долин Южного берега Крыма. Новоземские отложения перекрыты аллювием первой одноименной террасы, непосредственно переходящей в пределах Южного берега Крыма в морскую древнечерноморскую террасу высотой до 1,7—2,5 м, что говорит о развитии в течение современного (последнедревнечерноморского) этапа относительного поднятия берегов на этих участках. Этот вывод о современных поднятиях большинства крымских берегов противоречит представлениям В. П. Зенковича [6, 7] о длительных повсеместных опусканиях Черноморского побережья, которые в современную эпоху происходят лишь в замедленном темпе. Для северного склона Крымских гор (например, в области Второй гряды) величина поднятий за какой-либо один эрозионный этап примерно равна амплитуде суммарных поднятий за весь последующий период времени. На южном склоне эти величины совпадают лишь в верховьях рек в области Главной гряды, и чем ниже по течению долины, тем больше поднятия за более древние этапы превышают последующие суммарные движения. Другими словами, с каждым эрозионным циклом поднятия на Южном берегу Крыма проявляются значительно слабее, чем раньше, и в меньшей степени, чем в это же время на северном склоне Крымских гор. При сравнении высоты четвертичных террас в речных долинах северного и южного склонов Крымских гор выясняется, что области однозначных поднятий по обе стороны от некоторого максимума в пределах Главной гряды также сдвигаются на север с каждым из эрозионных этапов.

Таким образом, в течение четвертичного периода в Горном Крыму происходило постепенное смещение с юга на север области максимальных поднятий. Этот вывод хорошо согласуется с представлениями М. В. Муратова [11], А. Л. Архангельского и Н. М. Страхова [2] о



постепенном расширении глубоководной впадины Черного моря, происходившем за счет захвата краевых частей окружающих поднятий.

Развитие новейших тектонических структур и отдельных их элементов во времени имеет очень сложный характер. Изменяются интенсивность движений, их направленность и распределение на площади. В процессе формирования сводового поднятия Крымских гор происходило изменение общего плана тектонических движений. Как показывает анализ палеотектонических карт, эти изменения происходили в тесной связи с развитием структур второго порядка, поперечных по отношению к простиранию мегантиклинали. Эти структуры представляют собой пологие и широкие антиклинальные и синклиналиальные складки, осложняющие северное крыло мегантиклинали Крымских гор. Они устанавливаются по деформациям террас и поверхностей денудации. Заложение их происходило в эпоху развития интенсивных новейших тектонических поднятий Горного Крыма, причем в распределении структур на площади, в особенности синклиналией, проявляется генетическая связь с древними разрывными нарушениями земной коры (например, в области Салгирского грабена и в восточном Крыму). Особое значение приобрели поперечные структуры в верхнечетвертичном и современном этапах, когда дальнейшее их развитие привело к расчленению сводового поднятия Крымских гор на ряд дифференцированных зон, разделенных участками относительно опусканий.

На фоне общих сводовых поднятий Горного Крыма по-разному протекала история движений в прилегающих с севера впадинах. Индольский прогиб на протяжении четвертичного периода продолжал оставаться, как и в плиоцене, областью преобладающих интенсивных опусканий, несколько смещающихся в северо-восточном направлении. Альминская впадина вовлекалась в постепенно расширяющиеся сводовые поднятия и в настоящее время наиболее прогнутая в плиоцене ее часть (устье Альмы — Булганак) представляет собой крыло мегантиклинали Крымских гор. Линия наибольшего прогибания отсечается в район Сак — Евпатории.

В пределах Тарханкутского полуострова на протяжении плиоцена — четвертичного периода проявлялись устойчивые сводовые поднятия средней интенсивности.

Об общей направленности тектонических движений современного этапа ( $Q_1$ ) можно судить, изучая деформации, которые претерпели уровни первой надпойменной и пойменных террас. Область максимальных современных поднятий Горного Крыма имеет довольно неправильную форму и вытянута с запада на восток (рис. 6). Наибольшей ширины она достигает на западе между Бахчисараем и Гурзуфом и постепенно сужается в восточном направлении. Кроме того, в некоторых районах ширина ее резко сокращается за счет поперечных синклиналиальных изгибов мегантиклинали (например, в верхнем течении рек Салгира и Танааса, где высота первой надпойменной террасы относительно понижена, наоборот, мощность аллювия сильно возрастает и терраса имеет аккумулятивное строение).

Геоморфологические наблюдения в Крыму почти повсеместно указывают на проявляющиеся в течение современного (последнечерноморского) этапа относительные поднятия побережья. Об этом говорит совокупность многих признаков: формирование древнечерноморских и современных морских террас и пляжей, отступление береговой линии в сторону моря (юго-восточное Присивашье), затуха-



ние абразионной и оползневой деятельности и другие факты. Однако поднятия берегов отмечаются не повсеместно, для некоторых локальных участков имеются признаки современных опусканий. Одним из таких районов является прибрежная полоса между Ялтой и Симеизом. С современными опусканиями, в частности, связано интенсивное

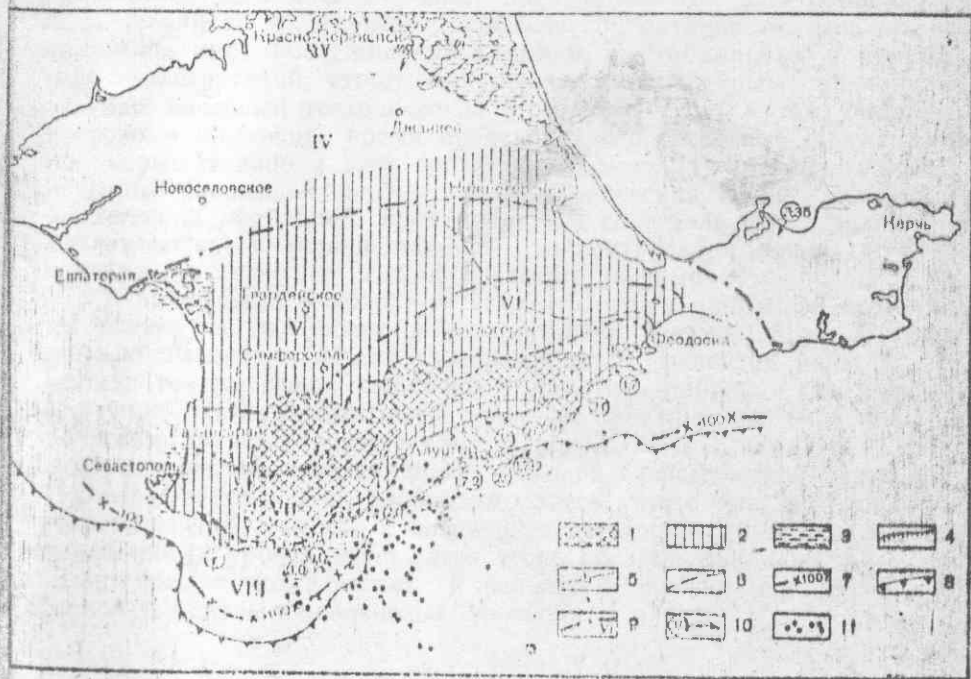


Рис. 6. Схема неотектоники Крыма. Современный этап:

1—область относительных поднятий и формирования цокольной аллювиальной террасы древнечерноморского возраста; 2—область слабых поднятий и формирования аккумулятивной террасы; 3—область с проявлением разных геоморфологических признаков современных опусканий; 4—граница древнечерноморской условной поверхности древнечерноморской аллювиальной террасы, присутствующие деформации за последующий период. Стратоизогонисы соединяют точки равных высот древнечерноморской террасы над дном основных речных долин; 5—условные стратоизогонисы; 6—условные изокатабазы предполагаемых суммарных опусканий морского дна относительно уровня моря за последнечерноморский период; 7—граница современной материковой отмели; 8—граница сейсмических зон с проявлением землетрясений различной балльности, указанной римскими цифрами (по Г. П. Горшкову); 9—местоположение и высота относительно уровня моря древнечерноморской морской террасы; 10—эпицентры крымских землетрясений с 1928 по 1941 г. (по А. Я. Левинской)

развитие здесь оползневых процессов. Другой район — западная оконечность Гераклеийского полуострова к югу от Севастополя. Наконец, признаки современных опусканий установлены для северо-восточного Присивашья (Е. В. Львова) и в районе оз. Сасык близ Евпатории [8].

О продолжающихся в настоящее время интенсивных движениях земной коры в пределах Крымского полуострова свидетельствует его высокая сейсмичность. Наиболее активной является область проявления контрастных движений земной коры. Она охватывает полосу

Южного берега Крыма, материковую отмель и континентальный склон, где в непосредственной близости проявляются поднятия Горного Крыма и интенсивные опускания краевой части глубоководной впадины Черного моря.

Чрезвычайно интересна наблюдающаяся четкая взаимосвязь между очертаниями области максимальных поднятий Горного Крыма и границами сейсмических зон, показанных Г. П. Горшковым и А. Я. Левницкой [4]. Усиление сейсмической активности, выясняющееся, например, при прослеживании границы шестибалльных и семибалльных землетрясений, строго приурочено к поперечным синклинальным изгибам новейшей тектонической структуры, т. е. к тем участкам, в которых в настоящее время происходит относительные опускания земной коры. Именно в этих зонах проводятся [4] предполагаемые поперечные разрывные нарушения, тектоническая жизнь которых проявляется до настоящего времени, о чем свидетельствует целая группа землетрясений с меридиональной эпицентральной зоной и сопутствующие им изменения гидрологического режима источников.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время решены далеко не все вопросы неотектоники Крыма. Можно говорить лишь о выявлении общих закономерностей развития рельефа и новейших тектонических движений и наметить районы, где дальнейшее изучение неотектоники имеет важное практическое значение. Такой областью является прежде всего Южный берег Крыма и Гераклеидский полуостров, отличающиеся высокой сейсмической активностью. Изучение неотектоники необходимо здесь также для инженерно-геологических целей, так как с новейшими тектоническими движениями и колебаниями уровня моря здесь тесно связана цикличность в проявлении физико-геологических и рельефообразующих процессов: абразионных, обвально-оползневых, эрозионных и т. д.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Авдрусев И. И. Террасы Судана. Всп. Киевск. о-ва естествоисп., т. 22, вып. 2, 1912.
2. Архангельский А. Д. и Страхов П. М. Геологическое строение и история развития Черного моря. Изд-во АН СССР, М., 1938.
3. Бабак В. И. Стратиграфия новейших континентальных отложений и основные черты неотектоники Крыма. Тез. докл. Всес. межвед. совещ. по геол. четв. пер. (16—17.V.1957), секц. Кавказ, Крыма и Кавказа. М., 1957.
4. Горшков Г. П. и Левницкая А. Я. Некоторые данные по сейсмодектонике Крыма. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XII, вып. 3, 1947.
5. Дьякешштейн Г. К. Тектоника Степного и Предгорного Крыма. Сов. геология, № 59, 1957.
6. Зенкович В. П. Берега Черного и Азовского морей. Географиз, М., 1958.
7. Зенкович В. П. Морфология и динамика советских берегов Черного моря, т. 1. Изд-во АН СССР, М., 1958.
8. Лычагин Г. А. Современные тектонические движения на западном побережье Крыма. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXIII, вып. 3, 1958.
9. Муратов М. В. Новейшие тектонические движения земной коры в горном Крыму и прилегающей части Черного моря. Сб. Памяти акад. А. Д. Архангельского. Изд-во АН СССР, М., 1951.
10. Муратов М. В. О миоценовой и плиоценовой истории развития Крымского полуострова. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXXIX, вып. 1, 1954.
11. Муратов М. В. История тектонического развития глубокой впадины Черного моря и ее возможное происхождение. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XXX, вып. 5, 1955.
12. Муратов М. В. и Никольский Н. И. Террасы Горного Крыма. Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. геол., т. XVII, вып. 1, 1939.

13. Муратов М. В. и Николаев П. И. Четвертичная история и развитие рельефа Горного Крыма. Уч. зап. Моск. ун-та, вып. 48, 1941.
14. Николаев П. И. О возрасте рельефа Горного Крыма. Бюл. Комис. по изуч. четвертич. пер., № 8, 1946.
15. Попов Г. И. О возрасте и генезисе скифских глин юга Европейской части СССР. Тр. Новочеркасск. политехн. ин-та, т. 17, геол.-разв. часть, 1948.
16. Попов Г. И. Геология Манычского пролива в связи со стратиграфией, периморских и каспийских четвертичных отложений. Бюл. Моск. о-ва испыт. природ., отд. геол., т. XXX, вып. 2, 1955.
17. Федорович В. А. К вопросу о террасах в долинах рек Качи и Алмы в Крыму. Изв. АН СССР, сер. 7, 1929.
18. Эберлинг А. Г. Средний и верхний палеоген Черноморской области, Стратиграфия СССР, т. XII, Неоген. Изд-во АН СССР, М., 1940.

## A BRIEF ACCOUNT OF THE NEOTECTONICS OF THE CRIMEA

*V. I. Babak*

The paper reveals new data concerning the geomorphology and the stratigraphy of the Pliocene and Quarternary continental deposits of the Rocky region of the Crimea pointing to the complex history of development of the latest tectonic movements within this region. The author draws conclusions concerning the gradual shift of the area of maximal upheaval in the Rocky region of the Crimea as well as concerning the axis of the utmost sagging of the depressions adjacent from the north in the northwise direction throughout the Neogen and Quarternary period; consideration is devoted to the dismemberment of the arched upheaval of the Crimean mountains throughout the process of its formation into several differentiated zones separated by sections of relative fallings.